(6.)

TRAVAUX DES AUTEURS

PRINCIPALES PUBLICATIONS DU PROFESSEUR MASSE

1. **De la cicatrisation dans les différents tissus**, 1866.
2. **Des types de la circulation dans la série animale et aux divers âges de la vie embryonnaire**. 1866.
3. **Étude chirurgicale de l'étranglement.** (Montpellier, 1869.)
4. **Étude anatomique et physiologique des organes de l'audition et du sens de l'ouïe.** (Montpellier, 1869).
5. **De la réunion immédiate après l'opération de la hernie étranglée.** — Congrès de Nantes; Association française pour l'avancement des sciences. 1875 Académie des Sciences et Lettres de Montpellier. 1877.
6. **Monstre anencéphale à langue tritide.**— Congrès de Nantes. 1875.
7. **Le tænia inerme et la ladrerie du bœuf.** — Nouvelles expériences faites à l'École d'agriculture de Montpellier, par MM. Masse, agrégé à la Faculté, et P. Pourquier, médecin-vétérinaire. — Comptes rendus de l'Académie des Sciences, 17 juillet 1876. (*Montpellier médical*, septembre 1876.)
8. **De la compression lente de la moelle épinière.** — Observation de tumeur intra-rachidienne de la quatrième paire cervicale gauche, comprimant la moelle en arrière à la partie moyenne de la région cervicale, avec planches. 1879.
9. **De l'influence de l'attitude des membres sur leurs articulations.** — In-8° avec 18 planches et dessins intercalés dans le texte. Paris, Adrien Delahaye, 1880. Mention honorable, prix Monthyon, médecine et chirurgie, à l'Institut. Prix Barbier, Académie de médecine.
10. **Kystes, tumeurs perlées et tumeurs dermoïdes de l'iris**, rôle du traumatisme et de la greffe dans la formation de ces tumeurs, avec deux planches hors texte, prix Monthyon (médecine et chirurgie), Académie des sciences, 1886; prix Barbier, Académie de médecine, 1886.
11. **Peau : développement, anatomie, physiologie et pathologie**, article du *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales*, de Dechambre, tome 74.
12. **Des inoculations préventives dans les maladies virulentes**, Paris, G. Masson, éditeur, 1883.
13. **Mémoires de médecine et de chirurgie**, Paris, G. Masson, éditeur 1885.
14. **Guide-annuaire de l'étudiant en médecine de l'Université de Bordeaux**, 1893.
15. **Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux**

PUBLICATION DU DOCTEUR WOOLONGHAN

1. **Recherches de topographie cranio-cérébrale, détermination des rapports du sillon de Rolando et de la scissure de Sylvius avec la boîte cranienne**, Bordeaux, 1891; prix de thèse ; médaille d'or de 500 francs.
2. **Kyste prolifère** (cysto-épithélioma multiloculaire) **de l'ovaire droit : difficultés de diagnostic; laparotomie; guérison.** — Société d'Anatomie de Bordeaux, 23 octobre 1893.
3. **Intoxication saturnine; paralysie des extenseurs de l'avant bras.** — *In Gazette hebdomadaire des sciences médicales de Bordeaux*, pages 475 et 526. — 1884.)
4. **Gazette hebdomadaire des sciences medicales de Bordeaux**, membre du Comité de rédaction.

NOUVEAUX ESSAIS

DE

TOPOGRAPHIE CRANIO-ENCÉPHALIQUE

Par M. le professeur **E. MASSE** (de Bordeaux)

Et M. le docteur WOOLONGHAN

Mémoire communiqué au XIe Congrès médical International de Rome (avril 1894).

ROYAL COLLEGE OF SURGEONS OF ENGLAND
12 DEC 94
LIBRARY

BORDEAUX

IMPRIMERIE DU MIDI, PAUL CASSIGNOL

91 — RUE PORTE-DIJEAUX — 91

1894

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/b22320404

NOUVEAUX ESSAIS

DE

TOPOGRAPHIE CRANIO-ENCÉPHALIQUE

CHAPITRE PREMIER

La topographie cranio-encéphalique et les localisations cérébrales. — Utilité de la précision dans les applications du trépan.

La chirurgie, la pathologie et la physiologie de l'encéphale ont été presque simultanément créées. Depuis environ trente ans, on a fait table rase du passé, et l'on a inauguré une ère nouvelle pour l'étude des centres nerveux.

Anatomie, physiologie, pathologie, chirurgie et thérapeutique en ce qui touche à l'encéphale, ont subi une révision scrupuleuse.

Les centres nerveux, organes de premier ordre, étaient ceux que l'on connaissait le moins.

Les anatomistes avaient certainement quelques notions sur la conformation intérieure du cerveau; mais l'anatomie de l'écorce cérébrale était toute entière à créer, tout aussi bien que sa physiologie. On ne voyait que confusion, replis plus ou moins bizarres et accidentels, là où il existe une disposition fort régulière et à peu près constante.

Anatomistes et physiologistes se sont mis à l'œuvre et on a pu créer simultanément l'anatomie et la physiologie de l'écorce cérébrale.

L'expérimentation sur les animaux, l'anatomie pathologique et la chirurgie ont servi à édifier dans son ensemble tout ce que nous savons sur les fonctions de cette partie du cerveau à laquelle est certainement dévolu un rôle des plus importants.

Les études anatomiques faites sur la conformation des circonvolutions cérébrales, les études physiologiques qui nous ont montré leurs fonctions spéciales dans les différentes régions de l'encéphale ont amené les anatomistes à rechercher avec le plus grand soin les connexions exactes de l'encéphale et de la boite cranienne.

La topographie cranio-encéphalique n'a été l'objet de recherches sérieuses, que depuis que l'on a connu les fonctions limitées de certaines régions de l'écorce cérébrale.

En même temps que l'on découvrait les localisations cérébrales, on cherchait des procédés précis pour arriver sans tâtonnements, sur certaines régions du cerveau, soit sur l'homme, soit sur les animaux.

La topographie cranio-encéphalique a été l'objet dans ces dernières années d'un grand nombre de recherches, mais il nous a paru qu'on pouvait arriver encore à plus de précision dans ces études et obtenir des procédés à la fois plus exacts et plus faciles que ceux qui étaient jusqu'ici proposés pour établir les rapports du cerveau et de la boite cranienne, du contenant et du contenu.

La physiologie, la pathologie, la chirurgie sont directement intéressées à ces questions un peu arides en elles-mêmes mais fécondes en applications importantes.

Depuis quelque temps un certain nombre de chirurgiens semblent vouloir jeter un certain discrédit sur les recherches d'anatomie topographique, cranio-encéphalique, protestant qu'il n'y a pas un aussi grand

intérêt qu'on l'avait cru, à arriver à fixer très exactement les rapports du crâne et du cerveau.

On préconise les larges trépanations, les craniectomies qui mettent à nu une large étendue de la substance cérébrale. L'ouverture large de la boite cranienne parait être, en effet, une condition de succès après certains traumatismes, dans les cas d'abcès avec inflammation plus ou moins étendue du cerveau et de ses enveloppes, mais elle laisse après la guérison une brèche à la boite cranienne qui ne se comble jamais.

La perte consécutive d'une portion considérable de la paroi résistante du crâne est considérée, par certains chirurgiens, comme sans danger ultérieur pour les trépanés.

C'est en se basant sur cette affirmation qu'ils n'hésitent pas à ouvrir toujours très largement le crâne.

Pour eux, les méthodes destinées à obtenir une grande précision dans la détermination de la position des centres de localisation cérébrale n'auraient qu'un très médiocre intérêt.

Si dans certains cas, une ouverture assez large du crâne peut être utile quand on n'est pas bien fixé sur le siège de la lésion et sa nature, ou lorsqu'on a des phénomènes d'inflammation diffuse, il n'en est pas de même quand on a des symptômes très précis qui permettent d'agir sur des tumeurs qui ne portent leur action que sur un point très limité de l'écorce cérébrale, sur des abcès très circonscrits sans inflammations étendues.

Quoiqu'on en dise, une large brèche à la boite cranienne est nuisible, si elle n'est pas indispensable pour extirper une tumeur, vider un abcès ou un kyste.

Plus la substance cérébrale sera mise à nu, plus elle aura de chance d'être contaminée et plus nous serons exposés aux méningo-encéphalites consécutives à l'opération.

Les chances de compression, de lésions consécutives de la pulpe cérébrale par accident, sur une cavité cranienne dépourvue de moyens de protection ne sont nullement à négliger.

Le trépané guéri sera dans des conditions d'autant meilleures que sa trépanation aura été peu étendue.

On nous a bien proposé des moyens de régénérations périostiques, de greffes de tout genre, de prothèse : les plaques de celluloïde, par exemple; mais en supposant ces procédés efficaces, ils auront d'autant plus de chances d'aboutir que la brèche à combler sera plus petite.

Dans certains cas, les tentatives de régénération des parois osseuses seront un danger de plus pour les malades. Si la trépanation faite n'est pas étendue, la perte des parois osseuses ne constituera pas un danger, le cerveau échappera facilement à la compression et, dans tous les cas, les malades protègeront plus facilement la région trépanée.

Ces considérations justifieront, je crois, nos recherches et le soin avec lequel nous avons procédé aux mensurations qui doivent nous permettre d'apporter une grande précision dans la détermination de la position des centres de localisations cérébrales sur l'écorce cérébrale et, par conséquent, les moyens de limiter toujours la trépanation ou la craniectomie au strict nécessaire.

CHAPITRE II

Travaux relatifs à la topographie cranio-encéphalique.

Nous ne voulons pas dans ce mémoire exposer l'historique de cette question. On le trouvera clairement traité dans la thèse du docteur René-Léon Le Fort, publiée en 1890, intitulée *Topographie Cranio-Cérébrale* (applications chirurgicales) ; dans un travail du docteur Paul Poirier intitulé *Topographie Cranio-Encéphalique* (trépanation), publié en 1891 ; nous renverrons encore à la thèse que l'un de nous, le docteur Woolonghan, a soutenu à Bordeaux en juillet 1891, intitulée *Recherches de Topographie Cranio-Cérébrale.*

Les premières recherches de topographie crânio-encéphalique ont été publiées par Gratiolet en 1857.

Broca, dont les travaux ne datent que de 1861, a réellement créé de toutes pièces la topographie cérébrale en employant des méthodes fort ingénieuses et fort précises.

Après lui, Heftler à Saint-Pétersbourg et Turner en Angleterre, ont essayé, par diverses voies, en 1873, de résoudre le même problème.

En France, après Broca, nous voyons Ch. Féré s'occuper de topographie cranio-cérébrale dans une série d'articles publiés de 1875 à 1880.

Samuel Pozzi et Lucas-Championnière ont publié sur ce même sujet des recherches fort complètes en 1877 et 1878.

La topographie cranio-encéphalique a été étudiée en Angleterre par Hare et Reid en 1883, par Symington et Byron Bromwel, en 1887 et 1888.

En Allemagne, on consultera avec fruit les travaux de Bischoff qui datent de 1868, ceux d'Ecker, de Brunswick, publiés en 1876 et 1878, ceux de Landois, de Leipsick, en 1887, ceux de Rieger, d'Iéna, en 1885.

En Italie, la topographie cérébrale a été l'objet de recherches de Giacomini en 1872, 1882, 1884, de Luchi en 1880 et de Chiarugi en 1886, d'Altona en 1890.

L'Amérique a produit des travaux que l'on consultera avec beaucoup d'intérêt ; ceux de Thane en 1887 et 1888 ; ceux de Dana et de Mills en 1889.

Parmi les travaux les plus récents, nous signalerons en Angleterre ceux de Horsley, de W. Anderson et de Mackins : en Suisse, ceux de Müller, de Berne : en Italie, ceux d'Altona, de Naples : en France, ceux du professeur Debierre, de Lille : ceux de R. Lefort, ceux de P. Poirier et plus récemment encore ceux de Clado au dernier Congrès de Chirurgie.

Il est réellement fort curieux de voir comment chaque expérimentateur qui a cherché à établir sur des bases solides la topographie cranio-cérébrale, a résolu ce même problème par des voies différentes.

Je ne puis que rappeler les moules en plâtres de Gratiolet, les fiches de Broca et de Bischoff, les dessins superposés de Heftler, les trépanations multiples de Müller.

Les mesures de tous genres exécutées à partir de certains points de repère plus ou moins faciles à retrouver, les méthodes que j'appellerai géographiques basées sur le tracé de véritables longitudes et latitudes.

Enfin, il faut ajouter à tous ceux là un procédé plus récent, celui de l'autogravure employé pour la première fois par Anderson et Mackins, plus tard par Debierre, de Lille, et Lefort, et que l'un de nous a employé à Bordeaux dans ses recherches, presque en même temps et presque au même moment où il était appliqué en Angleterre.

Un certain nombre de ces procédés sont fort exacts et il est bon de ne pas être exclusif.

Ils doivent se contrôler réciproquement, mais il faut cependant choisir entre eux et au point de vue des applications pratiques adopter celui qui concilie le mieux la simplicité et l'exactitude.

Au point de vue de l'anatomie pure, les fiches de Broca, les dessins superposés de Heftler, réalisent des conditions d'exactitude qu'on ne saurait trop apprécier, mais ce qui importe aux chirurgiens c'est d'avoir comme déduction des données anatomiques une formule simple pour retrouver facilement sur le vivant une région quelconque de l'écorce cérébrale au niveau de laquelle on puisse appliquer le trépan, par exemple.

Nous ne pouvons reproduire ici tous les procédés qui ont été tour à tour proposés; chaque anatomiste qui a étudié la topographie cranio-encéphalique en a inventé au moins un, comme déduction de ses études.

La méthode que nous proposons aujourd'hui se distingue de tous les autres en ce qu'elle est basée sur des notions anatomiques des plus positives, sur l'auto-gravure : elle tient compte de l'indice céphalique et elle ne nécessite que des mensurations faciles à prendre sur la tête.

Ces mensurations faites, grâce au nouveau procédé que nous allons décrire, nous arrivons à tracer sans constructions géométriques compliquées, sans être obligé d'élever des séries de perpendiculaires, sans être obligé de mesurer des angles, à tracer sur l'ovoïde cranien les lignes sylviennes et rolandiques.

Nos lecteurs qui voudront bien contrôler nos procédés pourront juger de leur valeur et les appliquer à la chirurgie du crâne et de l'encéphalie.

CHAPITRE III

Nos recherches personnelles de topographie cranio-encéphalique.

L'idée fondamentale de la méthode, c'est que les sillons de Rolando et de Sylvius occupent une situation toujours proportionnellement la même, relativement aux grands diamètres de la tête.

En mesurant un grand nombre de têtes et en fixant les relations numériques qui existent entre les lignes ophryo-iniaque supérieure **ORI** (fig. 1), qui, partant de l'ophryon **O** passe par le bregma pour se porter à l'inion **I**, la ligne ophryo-iniaque inférieure **OSI** (fig. 1), qui, partant d'ophryon **O** passe un peu au-dessus du conduit auditif externe pour se porter à l'inion **I** et les lignes rolandique **RR'** et sylvienne **SS'** qui correspondent au sillon de Rolando et à la scissure de Sylvius qui les coupent, on trouve des nombres fractionnaires toujours à peu près les mêmes.

Ces nombres peuvent servir à retrouver les lignes sylvienne et rolandique, quand on a comme donnée du problème la longueur des deux grands diamètres de la tête — **ORI** et **OSI** que nous avons appelé l'équateur et le méridien cranien.

La méthode qui nous a paru la plus commode pour retrouver sur la boîte cranienne recouverte de son cuir chevelu les régions de l'encéphale sur lesquelles on désire porter une action chirurgicale, consiste à établir tout d'abord sur cet hémisphère un *méridien* médian antéro-postérieur **ORI** et un *équateur* horizontal **OSI** (fig. 1).

L'équateur cranien **OSI** que nous avons adopté est un plan qui partant de *l'ophryon* **O** ou du milieu de la région inter-sourcilière passe un peu au-dessus de l'insertion du pavillon de l'oreille pour se porter en arrière sur *l'Inion* **I** ou protubérance occipitale externe.

Notre méridien cranien **O R I** correspond à l'arc sagittal d'un grand nombre d'auteurs, il commence à l'ophryon **O** passe par le bregma suit la suture sagittale, passe par le lambda et se termine à *l'Inion* **I**.

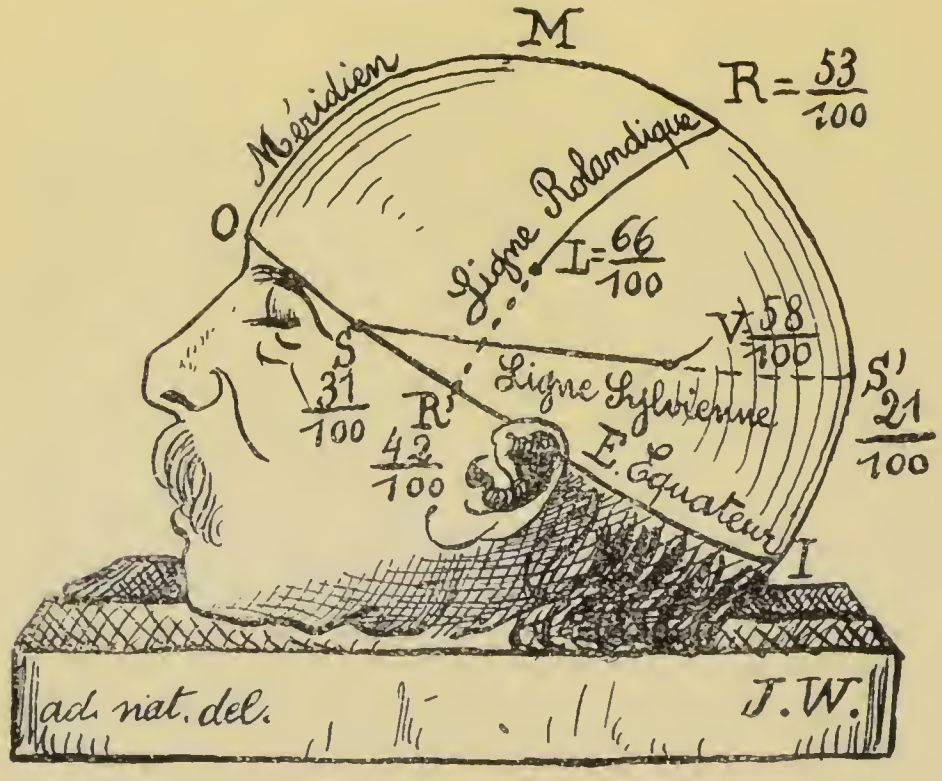

Fig. 1.

L'hémisphère cranien placé au-dessus de l'équateur **OSI** correspond à la plus grande partie du cerveau qui est situé au dessus de lui.

Le méridien **ORI** divise en deux moitiés symétriques, ou quart de sphères, l'hémisphère cranien.

Nos deux lignes de direction, sont placées dans de telles conditions, qu'il sera toujours facile de les tracer avec exactitude sur un crâne préalablement rasé.

Une ligne partant de l'*ophryon* **O** et passant un peu au-dessus de l'attache cranienne supérieure du pavillon de l'oreille conduit à l'*inion* **I**.

Une ligne partant de l'épine nasale et passant par le centre de l'ouverture du conduit auditif externe aboutit également sur la même saillie. Ce plan n'est autre que le plan naso-auriculaire de Camper.

Ces divers moyens, destinés à retrouver l'inion, se contrôlent réciproquement et ne permettent point de s'égarer dans le tracé des lignes de repère. Les grandes lignes que nous proposons de tracer sur le crâne vont être à la topographie cranio-encéphalique ce qu'une bonne triangulation est à un plan que l'on se propose de dresser; c'est elles qui serviront à tracer les lignes rolandiques **RR'** et sylviennes **SS'**.

On peut toujours tracer les arcs de cercle **ORI** et **OSI**, il est facile de les mesurer, et sur leur trajet on peut établir des cotes qui pourront servir à tracer des lignes qui indiqueront, sur le cuir chevelu, la direction des sillons et des circonvolutions des centres nerveux sous-jacents.

Si toutes les têtes étaient absolument coulées dans le même moule, il suffirait de mensurations exprimées en chiffres précis pour retrouver, grâce à leurs relations avec nos grandes lignes de direction, les rapports du cerveau avec la boîte cranienne et les différentes régions du cuir chevelu.

La forme de la tête varie suivant les individus, suivant le sexe, suivant l'âge, suivant les races. Le sphéroïde cranien se rapproche, comme forme, de la sphère ou de l'ovoïde, l'indice céphalique est donc essentiellement variable.

Si la forme générale du crâne varie, les rapports proportionnels du crâne et du cerveau, du contenant et du contenu restent proportionnellement les mêmes, à de très petites variations près.

C'est en nous basant sur cette vérité anatomique, contrôlée par de nombreuses mensurations sur le cadavre, que nous avons adopté comme base de ces recherches de n'admettre dans nos mesures aucun

nombre fixe. Nous nous sommes évertués à rechercher toujours des nombres fractionnaires rapportés à un même dénominateur 100 exprimant les relations proportionnelles qui existent normalement entre les lignes rolandiques et sylviennes et les arcs de notre méridien et de notre équateur cranien. Les arcs de cercle **ORI** et **OSI** ont chacun une valeur que nous pourrons déterminer dans chaque cas particulier. Etant donné des nombres fractionnaires expérimentalement déterminés et la valeur d'un des termes de la proportion, nous pourrons toujours calculer les termes qui nous manquent.

Notre méthode permet d'éviter l'erreur que l'on commet forcément quand on ne tient pas un compte suffisant en topographie cranio-encéphalique des indices céphaliques différents.

Nos deux lignes de direction, le méridien cranien **ORI** et l'équateur **OSI** (fig. 1), nous ont servi à établir aussi exactement que possible une ligne **RR'** que nous nommerons la ligne Rolandique, et une ligne **SS'** que nous nommerons la ligne Sylvienne. Ces deux lignes coupent les plans **ORI** et **OSI** et se coupent entre elles, suivant un certain angle, et chacune d'elles fait avec le plan d'où elle part et le plan où elle arrive un angle variable qu'on peut mesurer.

Pour établir expérimentalement les cotes **RR'** et **SS'**, par rapport aux longueurs totales **ORI** et **OSI**, nous avons eu recours à l'AUTOGRAVURE.

Les têtes sur lesquelles nous avons opéré subissaient la préparation suivante :

Nous immergions pendant 15 à 20 jours la tête sur laquelle nous faisions nos expériences dans de l'alcool à 90° et nous appliquions des deux côtés, au niveau des circonvolutions frontales antérieures et en arrière, dans la région cérébelleuse sur l'occipital, de petites couronnes de trépan pour permettre à l'alcool d'imbiber le cerveau et le cervelet en place et de le durcir.

Nous faisions des injections d'alcool dans les carotides et dans les veines jugulaires. Ces injections qui lavaient le système artériel et veineux étaient

suivies d'injections au suif et à la cire pour empêcher, dans la mesure du possible, un trop grand retrait de la substance cérébrale et un changement de rapport du cerveau et du cervelet avec la boîte cranienne.

Sur des cerveaux durcis de cette manière (1) nous pratiquions à la scie circulaire deux coupes suivant les plans **ORI** et **OSI**.

Ces coupes nous permettaient de détacher un segment de calotte cranienne qui mettait à nu le cerveau recouvert de la dure-mère. La dure-mère était alors sectionnée suivant les plans **ORI** et **OSI**, l'écorce cérébrale était mise à nu, recouverte encore par l'arachnoïde et la pie-mère.

L'arachnoïde était enlevée sans le moindre inconvénient au point de vue de l'exactitude du résultat final.

Sur la direction du sillon de Rolando aux extrémités **R** et **L**, nous piquions plusieurs jalons formés par de petites tiges de bois, dont une des extrémités était recouverte d'un petit tampon imbibé d'encre grasse de couleur.

Plusieurs jalons du même genre étaient placés suivant la direction de la portion rectiligne de la scissure de Sylvius en **S** et en **V**.

Ces jalons étaient enfoncés dans la matière cérébrale durcie et disposés de façon à ce que leur extrémité libre recouverte du tampon fît une légère saillie au moment de la réapplication de la portion de calotte cranienne enlevée.

Nous avons pu, sur un grand nombre de têtes, obtenir ainsi sur la face interne de la boîte cranienne, l'impression rigoureusement exacte des lignes **R, L** et des lignes **S, V** (fig. 2).

Plusieurs trous à la vrille au niveau du point où les tampons avaient laissé la trace de leur impression, nous faisaient retrouver sur la face externe de la boîte cranienne, des points de repère qui servaient à

(1) Les mensurations prises sur des têtes préparées d'après notre procédé ont été comparées à celles prises sur des têtes congelées et ont été trouvées identiques.

y tracer des lignes **R L** et **S V** exactement et mathématiquement superposées aux sillons de l'encéphale à déterminer.

Sur cette collection de têtes dont les lignes rolandiques et sylviennes avaient été ainsi fixées par l'auto-gravure, nous nous sommes livrés à des mensurations destinées à établir d'abord quelle était la situation relative occupée par l'extrémité supérieure du sillon de Rolando sur notre méridien cranien et celle de l'extrémité antérieure et inférieure de la scissure de Sylvius sur notre équateur cranien.

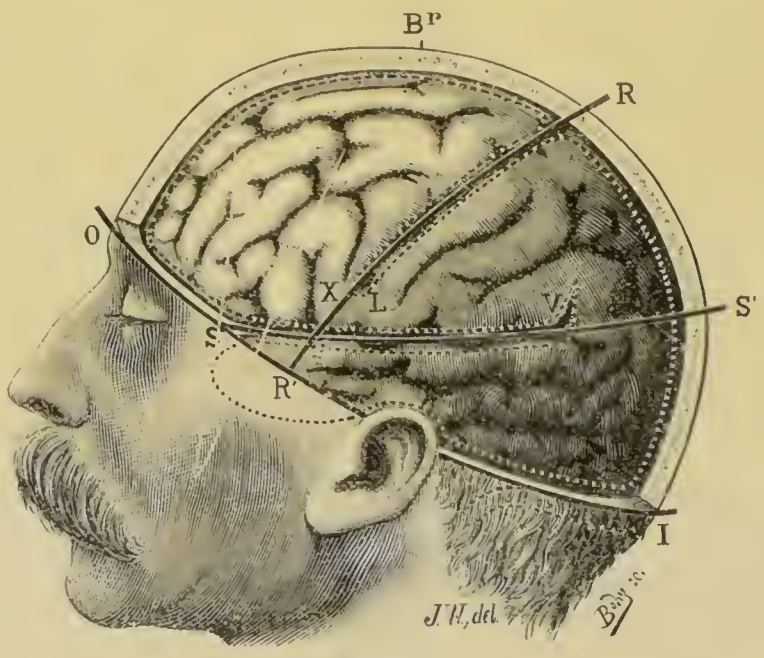

Fig. 2.

Le sillon de Rolando **RL** coupe le méridien cranien en un point **R** qui est à la ligne totale **ORI** dans une proportion constante que nous pouvons exprimer à peu près mathématiquement d'après toutes nos mensurations de la manière suivante :

O R I : O R : : 100 : 53. ce qui équivaut à dire que **O R** est les 53/100 de **O R I**.

Étant donné les dimensions en longueur de **O R I**, il suffit de la multiplier par 53 et de la diviser par 100 pour trouver le chiffre qui exprime la distance **O R** et par conséquent pour se trouver en mesure de marquer sur une tête donnée le point **R** correspondant à

l'extrémité supérieure du sillon de Rolando au point où ce sillon aboutit à la scissure inter-hémisphérique.

En procédant à des mensurations analogues, nous avons établi expérimentalement, et cela résulte de très nombreuses moyennes, que la partie rectiligne de la scissure de Sylvius **SV** coupe notre équateur cranien **OSI** en un point **S** qui est toujours situé proportionnellement aux mêmes distances relativement à la ligne totale **OSI**.

La proportion mathématique, résultat de nos mensurations qui exprime ce fait, peut se formuler ainsi :

O S I : O S : 100 : 31.

Ce qui équivaut à dire que **O S** est les 31/100 de **O S I**.

Étant donné la dimension en longueur de **O S I**, il suffit de la multiplier par 31 et de la diviser par 100 pour trouver le chiffre qui exprime la distance **O S** et par conséquent se trouver en mesure de marquer sur une tête donnée, sur l'équateur cranienne, le point **S** correspondant à l'extrémité antérieure et inférieure de scissure de la Sylvius.

Reste à déterminer, pour pouvoir tracer le sillon de Rolando **R L**, le point **L**, correspondant à son extrémité inférieure.

Pour pouvoir tracer la portion rectiligne de la scissure de Sylvius **S V** il reste à pouvoir déterminer aussi par des procédés analogues la situation du point **V**.

Les points **L** et **V** ne se trouvant pas sur notre méridien ni sur notre équateur, nous avons eu recours à un artifice géométrique qui consiste à supposer prolongée la ligne **R L** jusqu'à la rencontre de la ligne **O S I** en un point **R'** et nous avons opéré de même pour la ligne **S V** que nous avons supposé prolongée en **S'** sur la ligne **ORI**.

Les lignes Rolandiques et Sylviennes ainsi prolongées jusqu'à la rencontre de l'équateur **O S I** et du méridien **O R I** ont permis de fixer expérimentalement sur nos têtes d'études, les points **R'** et **S'**

dont la valeur numérique proportionnelle a été établie par de nombreuses mensurations.

Nos mensurations ont alors servi à établir les proportions suivantes :

O S I : O R' : 100 : 42

Ce qui veut dire que **O R'** équivaut au 42/100 de **O S I**.

Pour trouver **O R'** il faut multiplier **O S I** par 42 et diviser ce nombre par 100.

Une autre proportion nous servira à établir la situation relative du point **S'**. Cette proportion sera formulée de la manière suivante :

O R I : O S' : 100 : 79

Ce qui veut dire que **O S'** équivaut au 79/100 de **O R I**.

Pour trouver **O S'** il faut multiplier **O R I** par 79 et diviser ce nombre par 100.

Les petites opérations mathématiques dont nous venons de donner l'indication, nous fournissent, par de simples mensurations et par quelques règles bien simples de proportion, les points **R** et **R'** et les points **S** et **S'** sur les cercles préalablement tracés sur la tête, suivant la direction de notre équateur et de notre méridien cranien. Nous allons maintenant pouvoir tracer entre nos deux arcs qui servent de base à nos opérations géométriques les lignes rolandiques **R R'** et les lignes **S S'**.

Les deux points qui nous resteront à trouver et à déterminer pour tracer exactement notre sillon de Rolando et notre scissure de Sylvius se trouveront l'un le point **L** sur la ligneRolandique **RR'** et l'autre le point **V** sur la ligne sylvienne que nous venons de tracer.

Notre tâche n'est donc pas encore complète, il nous reste à déterminer la situation des points **L** et **V** qui correspondent l'un à l'extrémité inférieure du sillon

de Rolando, l'autre à l'extrémité postérieure de la portion rectiligne de la scissure de Sylvius.

C'est par des mesures nombreuses et par des moyennes que nous avons fixé la situation des points **L** et **V**, étant connues les longueurs totales **R R'** et **S S'**.

Pour retrouver le point **L**, nous nous servirons de la proportion suivante que nous avons expérimentalement établie.

R R' : R L : : 100 : 66. — Etant donné la longueur **R' R** il suffit d'en prendre les 66/100 pour trouver **L** l'extrémité inférieure du sillon de Rolando. C'est là une moyenne qui résulte de nombreuses mensurations sur le cadavre. Il suffira de multiplier **R R'** par 66 et de diviser ce nombre par 100 pour trouver la longueur totale du sillon de Rolando, par conséquent pour pouvoir trouver le point **L** qui en marque l'extrémité inférieure, le pied.

Pour retrouver le point **V** et en fixer la situation sur la ligne **S S'**, il faudra avoir recours à la proportion suivante établie grâce à nos mensurations : **S S' : S V : : 100 : 58.** — Etant donné la longueur de **S S'** il suffit d'en prendre les 58/100 pour trouver et déterminer la longueur de la portion rectiligne de la scissure de Sylvius et par conséquent la situation du point **V** qui correspond à l'extrémité postérieure de la portion rectiligne de cette scissure. C'est encore là des moyennes qui nous ont été données par nos mensurations. Il faudra multiplier **S S'** par 58 et diviser ce nombre par 100.

Pour mieux préciser encore l'application de notre méthode de topographie cranio-encéphalique, nous allons donner un exemple de nos calculs sur une tête dont nous nous servirons comme exemple.

La tête que nous avons choisie comme démonstration mesurait 32 centimètres de l'ophryon à l'inion en passant par le bregma suivant son méridien **ORI**.

ORI = 32^{c}

De l'ophryon à l'inion, en passant au-dessus du

conduit auditif externe, suivant son équateur **CSI**, cette tête mesurait 27 centimètres.

$$\mathbf{OSI} = 27^c$$

Les proportions que nous avons établies précédemment vont nous servir à établir les valeurs numériques de **OR** et de **OS** sur **ORI** et sur **OSI**. Voici la marche à suivre :

Pour déterminer **OR** sur **ORI** nous ferons le calcul suivant :

$$\mathbf{ORI} : \mathbf{OR} :: 100 : 53$$

$\frac{\mathbf{ORI} \times 53}{100} = \mathbf{OR}$; remplaçant **ORI** par sa valeur 32, nous avons $\frac{32 \times 53}{100} = 16^c\,96$, $\mathbf{OR} = 16^c\,96$.

Pour déterminer **OS** sur **OSI** nous ferons le calcul suivant :

$$\mathbf{OSI} : \mathbf{OS} :: 100 : 31$$

$\frac{\mathbf{OSI} \times 31}{100} = \mathbf{OS}$; remplaçant **OSI** par sa valeur 27, nous avons $\frac{27 \times 31}{100} = 8^c\,37$, $\mathbf{OS} = 8^c\,37$.

Nous pourrons donc marquer le point **R** à $16^c\,96$ de l'ophryon **O** sur la ligne **ORI**; nous aurons ainsi déterminé l'extrémité supérieure du sillon de Rolando au point où il aboutit à la scissure inter-hémisphérique.

Nous pourrons également marquer le point **S** à $8^c\,37$ de l'ophryon sur le méridien cranien **OSI**, nous aurons ainsi déterminé **S**, le point où la scissure de Sylvius doit couper notre méridien cranien.

Reste à déterminer les points **R'** sur la ligne **OSI** et **S'** sur la ligne **ORI**.

Un calcul tout aussi simple va servir à nous donner les chiffres nécessaires pour les déterminer, en ayant recours aux règles de proportion que nous avons indiquées.

Nous allons successivement calculer la valeur de **OR'** et de **OS'** avec les calculs suivants :

OSI : **OR'** : : 100 : 42

$\frac{\textbf{OSI} \times 42}{100} = \textbf{OR'}$; remplaçant **OSI** par sa valeur nous avons $\frac{27 \times 42}{100} = 11^c\,34$, **OR'** $= 11^c\,34$.

R' se trouvera donc à $11^c\,34$ de l'ophryon sur l'équateur cranien **OSI**.

Pour calculer **OS'** nous allons procéder de la même manière :

ORI : **OS'** : : 100 : 79

$\frac{\textbf{ORI} \times 79}{100} = \textbf{OS'}$; remplaçant **OSI** par sa valeur nous avons $\frac{32 \times 79}{100} = 25^c\,28$, **OS'** $= 25^c\,28$.

S' se trouvera donc à $25^c\,28$ de l'ophryon sur le méridien **ORI**.

Les points **R**, **S**, **R'** et **S'** étant déterminés, nous n'aurons plus qu'à joindre les points **R**, **R'** et **S**, **S'** par deux lignes au crayon fuschiné pour avoir deux arcs correspondants aux lignes rolandiques et sylviennes. Ces lignes, mesurées sur la tête qui nous sert d'exemple, avaient les dimensions suivantes : **RR'** $= 14^c$ et **SS'** $= 18^c$.

Après avoir tracé au crayon fuschiné les lignes **RR'** et **SS'** entre notre méridien et notre équateur cranien, il nous restera une dernière opération à faire, c'est à déterminer par le calcul la longueur exacte du sillon de Rolando **RL** et la longueur de la partie rectiligne de la scissure de Sylvius **SV**. Nous aurons recours aux proportions qui sont le résultat de nos recherches :

RR' : **RL** : ; 100 : 66

$\frac{\textbf{RR'} \times 66}{100} = \textbf{RR}$; remplaçant **RR'** par sa valeur 14, nous avons $\frac{14 \times 66}{100} = 9^c\,24$, **RL** $= 9^c\,24$.

Le sillon de Rolando devrait avoir sur ce trajet 9^c 24 et pour trouver son pied **L** il aurait fallu mesurer 9^c 24 à partir du point **R**.

Il nous restera à calculer la longueur de la portion verticale de la scissure de Sylvius à partir du point **S** et la situation exacte de son extrémité postérieure et supérieure **V**.

Les proportions que nous avons déjà indiquées nous donnent :

$$SS' : SV :: 100 : 58$$

$\frac{SS' \times 58}{100} = SV$; remplaçant **SS'** par sa valeur 18^c, nous avons $\frac{18 \times 58}{100} = 10^c\ 44$. $SV = 10^c\ 44$.

La portion rectiligne de la scissure de Sylvius mesurait au-dessus de l'équateur cranien 10^c 44, en marquant sur la tête sur la direction de la ligne **SS'** un point à 10^c 44 nous aurons déterminé le point **V** que nous pourrons marquer au crayon fuschiné.

Sur un grand nombre de têtes soumises à nos calculs et sur lesquelles nous avions tracé nos lignes de direction **ORI. OSI. RR'** et **SS'**, nous avons enfoncé des fiches à l'aide de trépanations aux points **R**, **L**, **S** et **V** et nous sommes toujours tombés presque mathématiquement sur l'extrémité supérieure du sillon de Rolando et sur son pied, sur la scissure de Sylvius au point où elle coupe notre équateur cranien et sur son extrémité rectiligne supérieure et postérieure.

De très nombreux contrôles sur le cadavre nous ont permis de vérifier l'exactitude de notre méthode. Le sillon de Rolando et la scissure de Silvius se sont trouvés placés au-dessous des lignes préalablement tracées à l'aide de nos calculs à la face externe du crâne.

CHAPITRE IV

Centres de localisations cérébrales et trépanation. — Application de la topographie cranio-encéphalique à la chirurgie.

Les lignes Rolandiques et Sylviennes étant tracées à la surface du crâne, la situation des différents centres de localisation devient facile, nous n'insisterons que fort peu sur ce point.

Nous trouverons par exemple, en avant et en arrière de la ligne Rolandique **RL**, placée entre les circonvolutions frontale et pariétale ascendantes les centres suivants :

Dans le tiers supérieur du sillon de Rolando, en avant et en arrière de ce sillon **RL**, se trouve : Le centre des mouvements du membre inférieur du côté opposé (n° 1, fig. 3).

Ce centre réside sur le 1/3 supérieur des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes jusqu'à la scissure inter hémisphérique et au lobule paracentral.

C'est à l'extrémité supérieure de la ligne Rolandique tracée par notre méthode que nous devrions placer notre couronne de trépan pour une lésion amenant des convulsions ou de la paralysie d'un membre inférieur en ayant soin de trépaner le côté du crâne opposé au côté paralysé (fig. 4, n° 1) une couronne de trépan ainsi placée permettrait d'atteindre à la fois l'extrémité supérieure de la circonvolution pariétale ascendante et l'extrémité supérieure de la circonvolution frontale ascendante. Elle devrait

ne pas atteindre le méridien **ORI**. pour ne pas toucher au sinus longitudinal supérieur.

Le centre de localisation du membre supérieur se trouve en avant du tiers moyen du sillon de Rolando 2

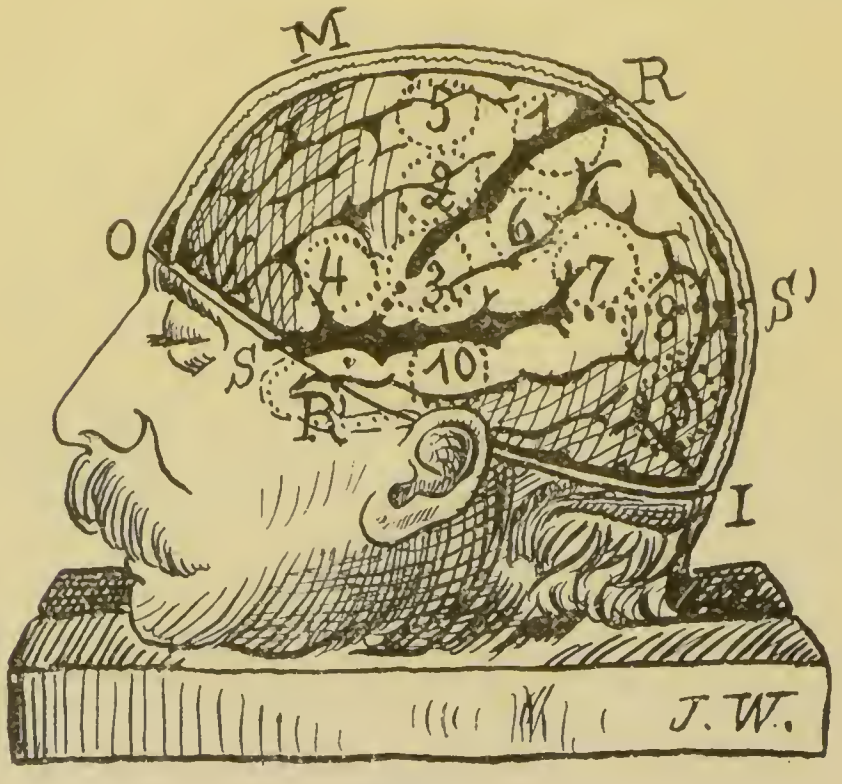

Fig. 3.

Tête avec coupe de la calotte cranienne montrant les circonvolutions du cerveau; la ligne Rolandique RR', la ligne Sylvienne SS'. Rapports des centres de localisation cérébrale avec les circonvolutions cérébrales : 1, membre inférieur; 2, membre supérieur; 3, face et hypoglosse; 4, aphasie ; 5, agraphie ; 6, hémianopsie ; 7, cécité verbale ; 8, mouvement des yeux ; 9, centre de la vision ; 10, surdité verbale.

Equateur cranien OSR'I.

Méridien cranien ORS'I.

Ligne Rolandique RR'.

Ligne Sylvienne SS'.

(fig. 3) sur le tiers moyen de la circonvolution frontale ascendante.

Pour arriver à l'aide d'une couronne de trépan sur ce centre de localisation il faudrait trépaner en avant

du tiers moyen de la ligne **RL** (fig. 4) au point 2 au niveau du pied de la 2e frontale.

Sur le pied de la 2e circonvolution frontale au point 5 (fig. 3) se trouve le centre de l'agraphie et c'est directement en avant du centre du membre supérieur et

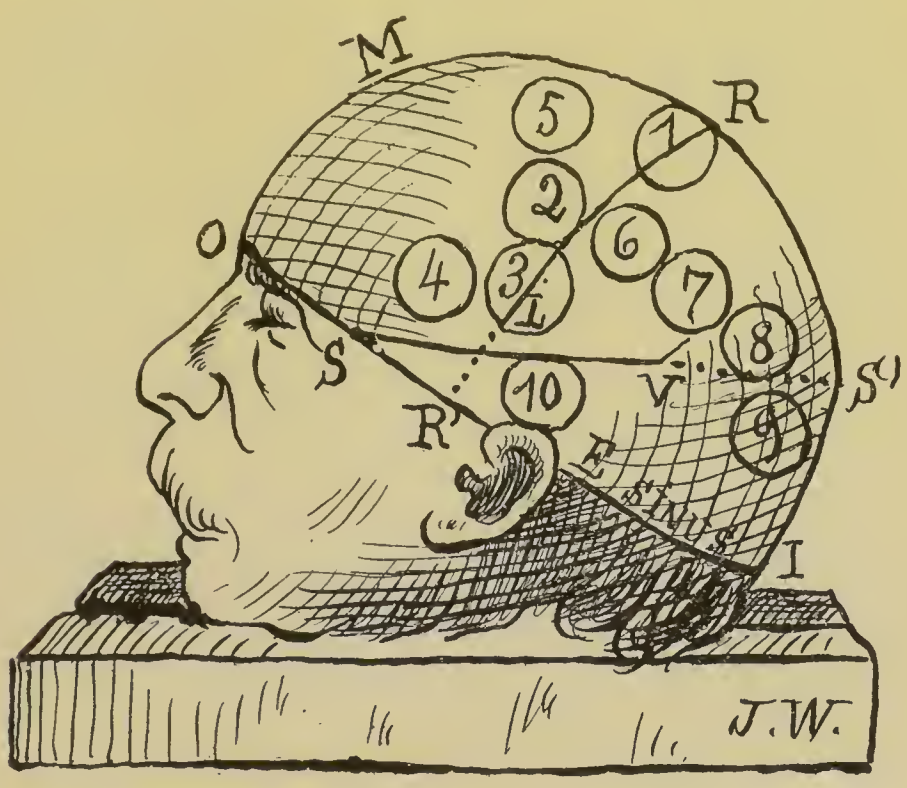

Fig. 4.

Crâne rasé sur lequel sont tracées la ligne Rolandique RR' et la ligne Sylvienne SS'; l'équateur cranien OSR'I et le méridien cranien ORS'I.

Sillon de Rolando RL; scissure de Sylvius SV.

Lieu d'élection d'application du trépan sur les divers centres de localisation cérébrale :

1, Membre inférieur; 2, Membre supérieur; 3, Face et hypoglosse; 4, Aphasie; 5, Agraphie; 6, Hémianopsie; 7, Cécité verbale; 8, Mouvement des yeux; 9, Centre de la vision; 10, Surdité verbale.

au même niveau que l'on devrait trépaner si des symptômes d'agraphie désignaient cette région comme intéressée par les lésions cérébrales.

Le centre de l'agraphie a été porté à tort sur nos deux dessins un peu trop haut (fig. 3 et 4), c'est directement en avant du point 2 (fig. 3 et 4) qu'il aurait dû être placé.

Toujours au même niveau, c'est-à-dire au tiers moyen du sillon de Rolando et en arrière de lui que se placerait le centre de l'hémianopsie. Ce centre est placé en arrière du centre des mouvements du membre supérieur au point 6 (fig. 3), sur le tiers moyen de la circonvolution pariétale ascendante.

C'est en arrière du tiers moyen de la ligne **RL** (fig. 47) qui correspond au sillon de Rolando que devrait être placé une couronne de trépan au point 6 pour une lésion provoquant des phénomènes d'hémianopsie.

Le centre des mouvements de la face occupe le tiers inférieur des circonvolutions pariétales et frontales ascendantes, n° 3 (fig. 3.)

Une trépanation destinée à découvrir ces centres de localisation, devrait porter sur l'extrémité inférieure de la ligne qui correspond au sillon de Rolando **RL**, à cheval sur cette ligne dans son tiers inférieur au point 3, fig. 4, un peu au-dessus du point de fusion des circonvolutions frontale et pariétale ascendantes.

Immédiatement au-dessus de l'origine inférieure du sillon de Rolando, on arriverait en trépanant au-dessous de **L** (fig. 4), sur le centre de l'hypoglosse.

Le centre de l'aphasie se trouve sur le pied de la troisième circonvolution frontale gauche au point 4 (fig. 3). Une trépanation destinée à découvrir cette circonvolution à ce niveau devrait être faite en avant du point d'entrecroisement des lignes **RR'** et **SS'** (fig. 4 au point 4.)

Avec la ligne de direction de la scissure de Sylvius, **SS'** (fig. 4), nous retrouverions aussi facilement les centres de localisations cérébrales qui se trouvent sur les circonvolutions pariétales, temporales et occipitales, le jour où nous croirions devoir intervenir pour une lésion au niveau de ces centres.

Au-dessous de la ligne sylvienne **SS'**, vers son tiers moyen, nous pourrions, par exemple, atteindre le

centre de la surdité verbale sur la première circonvolution temporale (fig. 3, nº 10).

Une trépanation portant au-dessous du tiers moyen de la ligne **SV** (fig. 4), nous amènerait sur le tiers moyen de la première circonvolution temporale, par conséquent sur le siège du centre de localisation de la surdité verbale.

Au-dessus du tiers moyen de la ligne **SV**, on arriverait sur le centre probable de la cécité verbale, sur la circonvolution pariétale inférieure.

Une trépanation portant au-dessus de l'extrémité rectiligne de la scissure de Sylvius **SV** au point 7 (fig. 4), découvrirait le lobule du pli courbe où quelques physiologistes placent encore le centre de la cécité verbale (voir. 7, fig. 3).

Sur le prolongement rectiligne de la scissure de Sylvius, sur le milieu de la ligne **VS'** (fig. 4), nous pourrions encore atteindre le centre des mouvements des yeux qui siégerait, d'après quelques physiologistes, au point 8 (fig. 3), au niveau du pli courbe.

Enfin, un peu au-dessous de la ligne **VS'** (fig. 4), nous pourrions découvrir avec une couronne de trépan, au point 9 (fig. 4), la 1re circonvolution occipitale 9 (fig. 4) où siège probablement le centre de la vision.

Une couronne de trépan appliquée au point **S** (fig. 3 et 4) où la ligne sylvienne **SS'** coupe notre méridien **OSI**, nous amènerait exactement sur l'artère méningée moyenne, s'il était nécessaire de la lier.

Le cervelet correspond à la portion du crâne sous-jacente au quart postérieur de l'équateur **OSI**, entre l'Inion **I** et la partie moyenne de l'apophyse mastoïde.

Les sinus latéraux sont exactement sous-jacents au quart postérieur de notre ligne équatoriale, entre l'inion et la partie moyenne de l'apophyse mastoïde.

CHAPITRE V

Les hydropisies encéphalo-rachidiennes. — Hydrocéphalie et hydrorachis. — Hypersécrétion du liquide cérébro-rachidien et ventriculaire. — Etude de topographie cranio-encéphalique appliquée à la chirurgie des ventricules latéraux du cerveau.

L'accumulation de liquide séreux dans les ventricules du cerveau constitue l'hydrocéphalie proprement dite.

Les ventricules distendus réagissent sur la conformation générale de la tête et l'on voit se produire chez les enfants qui naissent avec cette affection une augmentation de volume du crâne, une distension des sutures et quelquefois un arrêt d'ossification des fontanelles.

L'augmentation en quantité du liquide intra-ventriculaire n'est pas toujours suivie d'une augmentation du liquide céphalo-rachidien sous-arachnoïdien.

Les communications qui se font normalement entre les ventricules et les espaces sous-arachnoïdiens sont quelquefois oblitérées.

Le docteur Archambault qui a fait des coupes de cerveau durcis d'hydrocéphales, a vu, dans certains cas, un épaississement des membranes qui tapissent les parois ventriculaires fermant la grande fente de Bichat et les trous de Monro, l'acqueduc de Sylvius, les trous de Magendie et de Luska.

Cependant cette oblitération de communication des ventricules cérébraux n'a pas lieu toujours et l'on voit alors une augmentation notable du liquide

sous-arachnoïdien dans le cerveau et de l'hydrorachis, comme le démontre très clairement une pièce du musée Dupuytren dont nous trouvons le dessin dans le *Traité de Chirurgie*, de Nelaton, dernière édition 1874, p. 537.

L'hydrocéphalie coïncide quelquefois avec le spina bifida. Il y a assez souvent hydrocéphalie, hydrorachis et malformations congénitales.

L'épanchement sous-arachnoïdien dans les lacs de la base et de la face convexe du cerveau, a été quelquefois constaté en même temps que l'hydrocéphalie proprement dite.

L'existence d'une hydropisie externe intra-arachnoïdienne a été niée.

Virchow qui a une très grande expérience en anatomie pathologique, dit ne l'avoir jamais rencontrée. L'épanchement de sérosité dans la cavité arachnoïdienne serait très rare et accidentelle d'après la plupart des anatomo-pathologistes. Bouchut rattache toujours cet épanchement, quand il existe, à d'anciennes hémorrhagies méningiennes.

L'hydrocéphalie qui fera surtout ici l'objet de nos études, c'est l'hydrocéphalie proprement dite, caractérisée par l'accumulation du liquide, dans les ventricules latéraux avec ou sans augmentation du liquide céphalo-rachidien sous-arachnoïdien. Cette accumulation peut exister déjà au moment de la naissance, et on peut la considérer comme liée à un vice de développement embryonnaire, ou elle peut se déclarer lentement après la naissance chez un enfant dont la tête n'a pas encore subi d'ossification, elle succède alors soit à des phénomènes fébriles aigus ou bien elle se développe lentement. L'ossification des sutures et des fontanelles est troublé, le volume du crâne s'accroît.

Les anciens avaient observé ce genre d'hydrocéphalie contre laquelle ils pratiquaient des scarifications et même des applications de caustiques au commencement de la suture sagittale ou de la suture lambdoïde.

Ce n'est qu'au commencement de ce siècle que

Dupuytren, Breschet, Malgaigne essayèrent d'appliquer à l'hydropisie des ventricules cérébraux, le traitement des autres épanchements dans les cavités séreuses la ponction au trocart. Les premiers essais ne furent pas très heureux.

La ponction était faite à travers les fontanelles et les sutures du crâne avec des trocarts ordinaires. l'évacuation rapide du liquide, déterminait presque toujours des phénomènes convulsifs et le plus souvent la mort dans le coma.

Malgaigne, cependant, admettait des indications de la ponction qu'il avait vu tolérée par certains sujets. Boyer et Delpech la rejettaient toujours.

Les ponctions contre l'hydrocéphalie qui étaient rarement faites en France, furent appliquées plus largement en Angleterre et on put appuyer ce traitement sur des statistiques.

Conquest publia en 1838 un travail dans *The Lancet* où il cite dix-neuf cas de ponction avec dix succès.

West, en 1842, cite pour son compte 56 ponctions avec 40 morts et 16 guérisons. Bothersby disait avoir eu 7 0/0 de succès.

Il y a eu certainement quelques améliorations notables, peut-être même quelques succès. On sera effrayé du nombre relatif de morts, mais on sera moins porté à rejeter ce traitement quand on saura que la plupart des enfants atteints, abandonnés à eux-mêmes ou soumis à des médications internes, étaient destinés à succomber.

La survie des hydrocéphales est excessivement rare; on cite deux ou trois cas authentiques, dans la science, d'hydrocéphales morts à soixante et soixante-dix ans.

Engelmann, en 1843, avait proposé de s'opposer à la sécrétion exagérée du liquide ventriculaire par la compression avec des bandelettes agglutinatives; on peut entourer le crâne de l'enfant de bandelettes de mousseline amidonnées ou plâtrées.

On est presque toujours obligé de renoncer à cette méthode à cause des troubles graves qu'amène la

compression du cerveau, l'hypersécrétion ventriculaire continuant.

On peut combiner la ponction avec la compression : la compression élastique avec une bande de caoutchouc pourrait être essayée.

La ponction des ventricules n'était faite qu'à travers les sutures en évitant de traverser les sinus veineux.

Conquest la faisait au milieu de la suture frontale et sur les bords du frontal.

On piquait le plus souvent au hasard, profondément, à cinq centimètres, sur les parties latérales de la fontanelle antérieure.

La ponction a été faite dans la suture fronto-pariétale.

Enfin, on faisait aussi une ponction dans la fontanelle postérieure sur les parties latérales du lambda. On considérait cette ponction comme mieux placée en ce point pour assurer l'écoulement du liquide dans la position horizontale.

L'opération étant faite sur des sujets dont les ventricules latéraux étaient fortement distendus, les opérateurs pénétraient presque toujours dans la cavité de ces ventricules.

Une étude topographique cranio-encéphalique eut été cependant fort utile pour savoir exactement quels étaient les points les mieux choisis pour pénétrer facilement dans les cavités ventriculaires du cerveau et pour y arriver par le plus court chemin, avec le moins de chance possible de pénétrer dans un sinus, ou de blesser une partie importante de la pulpe cérébrale.

La ponction était quelquefois bien supportée, mais le liquide se reproduisait très rapidement. On avait en général fini par voir qu'il était fort dangereux de faire une évacuation trop considérable de liquide, on eut recours à des ponctions capillaires. On faisait alors des ponctions répétées, on fit plus tard le drainage.

Les ponctions capillaires donnèrent de meilleurs résultats, on y ajouta l'aspiration quand l'instrument de Dieulafoy fut inventé.

En faisant la ponction capillaire, on a pu la renouveler fréquemment, en enlevant chaque fois de petites quantités de liquide.

La ponction capillaire peut être combinée avec le drainage avec un tube très mince de caoutchouc, ou avec plusieurs crins de Florence, le cerveau peut, dans certains cas, bien supporter cette opération.

L'hydrocéphalie ne se développe pas toujours, seulement chez l'enfant à la naissance, ou dans la période où les fontanelles sont encore membraneuses.

L'hypersécrétion des ventricules, aiguë ou chronique, peut se faire sur des sujets à tête ossifiée, c'est dans ces cas que se pose la question de la trépanation comme opération préliminaire à la ponction.

La trépano-ponction dans le traitement de l'hydrocéphalie est relativement récente. Wernicke l'a proposée en 1881, Zenner l'a pratiquée plusieurs fois en 1886. Keen, de Philadelphie, a cité plusieurs faits de trépano-ponction au Congrès de Berlin en 1888, Von Bergman accepte ce traitement. Mayo Robson, à l'Association médicale britannique de Birmingham, en 1890, donna plusieurs observations fort intéressantes de trépano-ponction.

La trépano-ponction nécessite, pour être faite dans de bonnes conditions, une étude spéciale de topographie cranio-encéphalique.

Nous avons fait quelques recherches en commun, avec le Dr Woolonghan, pour fixer sur le cerveau les régions de l'écorce cérébrale les plus favorables aux ponctions destinées à pénétrer dans les ventricules cérébraux. Ceux où la ponction est la moins dangereuse et la plus utile. Cette étude faite, la topographie encéphalique étant connue, il a été facile de fixer sur la boîte cranienne les régions où doivent porter les trépanations pour donner place aux ponctions du cerveau.

Nous donnerons quelques règles simples et précises qui trouveront leur application à l'exécution de la trépano-ponction des ventricules latéraux du cerveau.

les seuls abordables dans la trépano-ponction appliquée au traitement de l'hydrocéphalie aiguë ou chronique.

Keen, de Philadelphie, a pratiqué avec succès quelques trépano-ponctions. Un de ses malades a même supporté une double trépano-ponction portant sur les deux ventricules latéraux. Ce malade a même subi un lavage de ses deux ventricules à l'eau boriquée. Dennis, de New-York, a nettoyé et lavé un ventricule dans lequel se trouvaient des caillots de sang.

Broca a ponctionné et lavé les ventricules latéraux d'un de ses malades.

On n'a généralement recours aujourd'hui qu'à la ponction capillaire des ventricules du cerveau. On y ajoute quelquefois l'aspiration et d'autres fois le drainage capillaire; le cerveau subit en général ces interventions sans trop de réaction.

Il est très important d'éviter aux hydrocéphales une décompression trop brusque; l'écoulement goutte à goutte de l'épanchement intra-ventriculaire est favorable au malade qui supporte ainsi bien mieux l'opération.

Dans un cas où des phénomènes convulsifs avaient suivi une évacuation trop rapide des liquides ventriculaires, il suffit d'injecter une certaine quantité d'eau bouillie par la canule du trocart pour voir le calme se rétablir.

Les ponctions capillaires suivies de drainage capillaire avec un ou deux crins de Florence sont presque toujours suffisantes pour que le liquide intra-ventriculaire trouve son écoulement au dehors.

Plus la ponction est capillaire, plus elle met à l'abri de la blessure des vaisseaux et de la pulpe cérébrale, plus on a de chances qu'elle soit aseptique.

De petites couronnes de trépan sont seulement nécessaires pour laisser pénétrer le trocart muni de sa canule pour faire ces trépano-ponctions.

On a cependant proposé de pratiquer d'abord de larges craniectomies pour faciliter la décompression

du cerveau et faire plus tard aux lieux d'élection la ponction des ventricules latéraux à travers la dure-mère dans les régions déjà craniectomisées. La craniectomie préalable devrait être toujours faite dans une région favorable aux ponctions ultérieures des ventricules.

M. Piéchaud, au Congrès de chirurgie de 1893, proposait ce traitement de l'hydrocéphalie, mais il ne l'a pas encore, que je sache, expérimenté.

Nous avons dit que dans certains cas l'hypersécrétion qui a lieu dans les ventricules latéraux pouvait amener une accumulation de liquide céphalo-rachidien dans les lacs sous-arachnoïdiens de la base de l'encéphale, dans les flumina, dans les rivi et rivuli du cerveau. Les communications physiologiques entre ces différentes cavités du cerveau, nous expliquent comment les épanchements de liquide ventriculaire peuvent gagner le canal rachidien et s'étendre jusqu'au sac sous-arachnoïdien lombaire qui enveloppe l'extrémité inférieure de la moelle épinière et une partie de la queue de cheval.

Nous avons déjà signalé les connexions de l'hydrorachis avec l'hydrocéphalie intra-ventriculaire et encéphalo sous-arachnoïdienne.

Le liquide céphalo-rachidien, nous le savons tous, est appelé à circuler des ventricules latéraux du cerveau par les trous de Monro, dans le ventricule moyen; du ventricule moyen par l'aqueduc de Sylvius dans le quatrième ventricule et de celui-ci par les trous de Magendie et de Luscka, dans le confluent bulbo-spinal qui communique à son tour avec le système des lacs sous-arachnoïdiens de la base et de la convexité du cerveau avec les flumina, les rivi et les rivuli de l'encéphale.

Le lac bulbo-spinal, à son tour, communique avec l'espace sous-arachnoïdien peri-médullaire et lombaire.

Cette subordination de l'hydrorachis et de l'hydrocéphalie a déterminé un chirurgien allemand.

Quincke (1), à traiter l'hydrocéphalie d'une manière indirecte, par la ponction du sac sous-arachnoïdien lombaire.

En principe, le liquide soustrait à cette cavité, devrait amener une diminution de tension dans les ventricules et dans les cavités sous-arachnoïdiennes de l'encéphale (2).

Quincke, avait fait vingt-deux fois, en 1891, la ponction du sac sous-arachnoïdien. Il a retiré ainsi jusqu'à 100 c. c. de liquide céphalo-rachidien, il a même proposé le drainage en ce point par cette voie, soit chez des adultes, soit chez des enfants, pour traiter des hydrocéphalies, ou même pour obtenir de la décompression dans des cas de méningite aigue.

Ewald, Ziemssen, ont imité son exemple et obtenu de bons résultats. Plusieurs malades paraissent avoir été ainsi soulagés ou guéris par cette opération.

Ziemssen se demande même si on ne pourrait pas choisir cette voie, pour faire des injections médicamenteuses dans les cavités sous-arachnoïdiennes et ventriculaires. Il utilise au point de vue du diagnostic l'examen du liquide s'il contient 2 0 0 d'albumine, c'est, dit-il, qu'il y a outre l'hydrocéphalie une lésion cérébrale grave.

Sur le cadavre, il a injecté dans le sac sous-arachnoïdien lombaire du bleu de méthyle qu'il a retrouvé dans le lac bulbo-spinal. La lombo-ponction se fait avec un long trocart qui pénétre entre la deuxième et la troisième vertèbres lombaire : un peu sur le côté des apophyses épineuses de ces vertèbres ; le trocart doit être plus ou moins enfoncé, suivant que l'on opère sur l'enfant ou sur l'adulte, 2 à 3 cent. chez l'enfant, 4 à 6 cent. chez l'adulte.

(1) Ueber Hydrocephalus, par Quincke (*Beit. zum cent. f. Klin. Med.*, n° 28, et *Berlin Klin. Wochens.*, n° 22. p 549, 1er juin 1891. *Revue de Hayem*, t. 39. p. 607.

Die Lumbal punction des Hydrocephalus, par Quincke (*Berlin Klin. Wochens*, n° 38. p. 929, et n° 39. p. 965. 21 et 28 septembre 1891. *Revue de Hayem*, t. 40, p. 265.

(2) Parkin. — Diminution de la pression intra cranienne par le retrait du liquide cérebro-rachidien de la cavite sous-arachnoïdienne *Lancet*, 1er juillet 1893.

Cette ponction est ordinairement bien supportée, elle peut ne pas être utile, mais elle ne paraît pas avoir été nuisible. Quincke, ne fait pas seulement la lombo-ponction contre l'hydrocéphalie chronique, mais aussi pour diminuer la pression intra-ventriculaire dans les méningites. Il dit avoir eu ainsi des améliorations notables et même quelques guérisons.

Le traitement direct de l'hydrocéphalie par la ponction simple ou la ponction suivie de drainage, qu'elle soit faite sur l'enfant dont la tête n'est pas partout ossifiée, ou sur des sujets à tête ossifiée, réclame le plus souvent une trépanation préalable.

On pénétrait autrefois chez les enfants à travers les sutures et les fontanelles en y cherchant une difficulté de moins dans l'opération, pour ne pas y ajouter une trépanation préalable. Nous ne devrons pas craindre de faire une trépanation pour pénétrer dans les ventricules, dans une région plus favorable du cerveau pour la ponction ; dans une région exposant moins à la lésion des sinus, dans un point mieux situé du réservoir ventriculaire, au niveau de circonvolutions moins importantes au point de vue physiologique.

La trépanation n'ajoute relativement que peu de danger à l'opération. C'est dans les connexions seules des ventricules avec l'écorce cérébrale et celles de l'écorce cérébrale avec les parois de la boîte crânienne que nous rechercherons les règles de la trépano-ponction.

Les centres nerveux sont creusés dans toute leur étendue d'une cavité renfermant un liquide clair, transparent, qui joue certainement un rôle important dans la nutrition et les fonctions si délicates de ces organes.

Il existe un canal central très étroit dans la moelle, ce canal s'élargit au niveau du bulbe par fissure et écartement des éléments nerveux qui forment sa paroi postérieure. Le canal se transforme là en un réservoir losangique, limité en avant par la paroi postérieure du bulbe et de la protubérance annulaire, et en arrière par le lobe moyen du cervelet.

La cavité du quatrième ventricule est circonscrite en arrière par une membrane mince émanée de la pie-mère; cette membrane, dite choroïdienne inférieure, est parcourue par des plexus choroïdes vasculaires. Elle est recouverte en avant par un épithélium en continuité avec la membrane épendymaire qui tapisse dans le ventricule la face postérieure du bulbe et de la protubérance annulaire.

Le canal central de l'axe nerveux se reconstitue au-dessus de la protubérance pour former l'aqueduc de Sylvius. Ce canal se forme sous les valvules de Vieussens et le ruban de Reil, au-dessous des tubercules quadrijumaux; il va s'ouvrir dans les cavités centrales du cerveau, dans les vésicules cérébrales de l'embryon et il forme chez l'adulte le ventricule moyen et les ventricules latéraux du cerveau, double expansion terminale du canal central de la moelle contenue dans les deux hémisphères cérébraux.

La figure schématique 5, que nous empruntons à l'excellent Traité d'anatomie du professeur Testut, montre dans son ensemble les relations de ces diverses cavités de l'axe nerveux encéphalo-rachidien.

Les centres nerveux ne sont pas seulement creusés de cavités centrales remplies de liquide, mais ils baignent encore dans un liquide, qui est maintenu autour d'eux entre deux des enveloppes qui les entourent, la pie-mère et l'arachnoïde.

Ce liquide chemine à la face extérieure du cerveau entre les circonvolutions et dans les scissures, pour se réunir à la base de cet organe dans des réservoirs plus ou moins étendus. Retenu le long des circonvolutions entre la pie-mère et l'arachnoïde, il forme des conduits d'irrigation et d'imbibition plus ou moins larges des rivuli, des rivi et des flumina qui aboutissent à des lacs. Le cervelet, le bulbe, la protubérance annulaire baignent ainsi dans le liquide cérébro-rachidien. Les centres nerveux sont maintenus sans cesse imbibés à travers la pie-mère. Ce même liquide existe encore dans toute l'étendue de la moelle épinière et autour de la queue de cheval,

formant même là un réservoir terminal assez large, un sac arachnoïdien qui se prolonge dans la région lombaire et sacrée au delà de la moelle, autour des branches nerveuses, destinées aux plexus de ces régions.

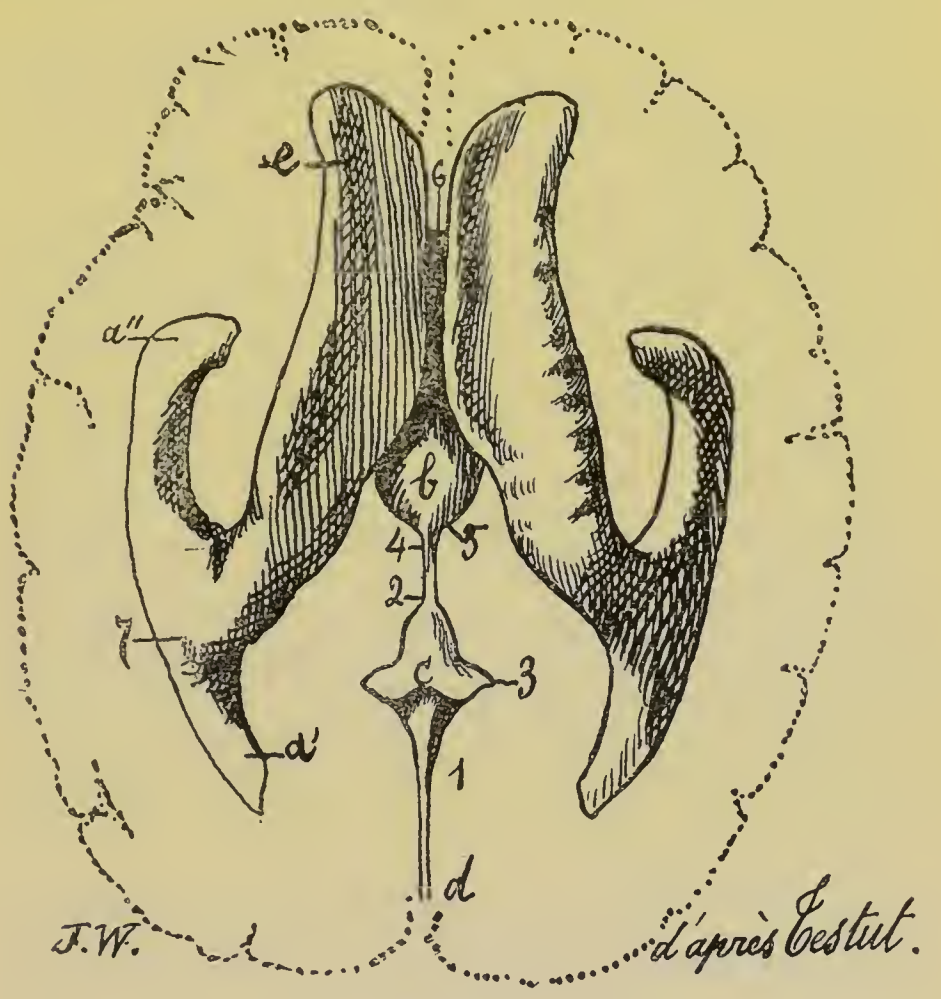

Fig. 5.

Moule en plâtre des cavités ventriculaires vu d'en haut.

a a' a'', les trois prolongements, frontal, occipital et sphénoïdal du ventricule latéral gauche ; *b*, ventricule moyen et troisième ventricule; *c*, quatrième ventricule ; *d*, canal de l'épendyme; 1, angle inférieur du quatrième ventricule ; 2, son angle supérieur ; 3, recessus latérales ; 4, aqueduc de Sylvius ; 5, cul-de-sac sus-pinéal ; 6, vulve ; 7, carrefour ventriculaire.

Le liquide contenu dans les cavités creusées dans les centres nerveux (canal central de la moelle, quatrième ventricule, aqueduc de Sylvius, ventricule

moyen et ventricule latéraux du cerveau), peut circuler d'un bout à l'autre de l'axe encéphalo-rachidien.

Le liquide dans lequel baigne extérieurement les centres nerveux revêtus de la pie-mère, peut également circuler de la face supérieure du cerveau à l'extrémité inférieure de la queue de cheval.

Existe-t-il une communication entre les liquides contenus dans les cavités creusées dans l'axe encéphalo-rachidien et les liquides dans lesquels ces mêmes organes sont extérieurement baignés.

Certains anatomistes ont soutenu que ces deux systèmes d'imbibition ou d'irrigation au dedans et en dehors des centres nerveux étaient complètement indépendants.

Il est certain qu'il n'en est rien et qu'il y a des communications qui établissent une relation constante entre le liquide contenu dans les ventricules et le canal central de la moelle et le liquide sous-arachnoïdien.

Ces communications se font au niveau du quatrième ventricule au-dessous du cervelet à la face postérieure du bulbe par une ouverture que l'on peut facilement observer sur la membrane mince qui limite en arrière et en bas le quatrième ventricule, le trou de Magendie.

Le trou de Magendie a été considéré par quelques anatomistes comme n'existant pas et comme une déchirure accidentelle de la paroi du quatrième ventricule formée par la membrane choroïdienne inférieure. En prenant des précautions pour ne rien déchirer, on arrive à constater que son existence est certaine et qu'il y a même en dehors de cet orifice deux petits trous décrits par Luscka. Ces orifices établissent une triple communication dans cette région entre le liquide cérébro-rachidien intra-ventriculaire et épendymaire.

Si ces liquides communiquaient toujours entr'eux, la pression à laquelle ils seraient soumis serait la même et la déplétion des espaces sous-arachnoïdiens

devrait retentir toujours sur les liquides intra-ventriculaires et épendymaires.

Nous avons déjà dit que l'on avait pratiqué assez souvent avec succès en Allemagne la ponction dans le cul-de-sac sous-arachnoïdien dans la région lombaire entre les apophyses épineuses des troisième et quatrième lombaires.

Il est sûr que l'on avait ainsi soulagé et même guéri des hydrocéphalies. On a encore obtenu de bons résultats de ces ponctions dans des maladies aiguës, dans des méningites dans lesquelles l'hypersécrétion du liquide ventriculaire et sous-arachnoïdien peut jouer un rôle fâcheux en comprimant au dehors et en dedans les centres nerveux encéphalo-rachidiens.

Les connexions du liquide sous-arachnoïdien et intra-ventriculaire nous expliquent comment une ponction portant sur les espaces sous-arachnoïdiens peut modifier la tension intra-ventriculaire.

Valscham (1) a pratiqué la résection de plusieurs apophyses épineuses du cou pour pouvoir faire la ponction et le drainage de l'espace sous-arachnoïdien médullaire dans un cas présumé de méningite tuberculeuse. L'enfant ainsi opéré mourait peu de temps après cette opération et l'autopsie démontra qu'il n'avait pas de méningite tuberculeuse.

Stephan-Paget (2) a reséqué les arcs des quatrièmes et cinquièmes vertèbres cervicales pour faire une ponction et un drainage sous-arachnoïdien cervical dans un cas de méningite. Après une amélioration de trois jours, le petit malade succombait encore.

Parkin (3) a ponctionné l'espace sous-arachnoïdien plus haut dans la boîte cranienne à travers une trépanation portant sur une des fosses cérébelleuses de

(1) *The Lancet* p. 597 et 602, 11 mai 1892. *Revue de Hayem.*

(2) *The Lancet*, p. 873, 7 août 1873. *Revue de Hayem.*

(3) Parkin. — *The lancet,* 1er juillet 1893, diminution de la pression intra-cranienne, par le retrait du liquide cérébro-rachidien de la cavité arachnoïdienne. *Revue de Hayem*, t. XLII, p. 593, 1893.

l'occipital; il s'agissait d'un cas d'hydrocéphalie chez un enfant de onze mois. Il dit avoir incisé la dure-mère et soulevé le cervelet pour pénétrer dans l'espace sous-arachnoïdien dans le lac cérébelleux inférieur probablement ?

La ponction donna issue à du liquide en assez grande quantité ; un drainage y fut établi. L'enfant ne survécut que seize heures à l'opération. Les centres nerveux étaient dans un état de ramollissement tel que la mort était fatale.

L'espace sous arachnoïdien a donc été le siège de diverses opérations, ponction ou drainage dans la région lombaire dans la région cervicale et dans la région occipitale et cérébelleuse.

L'écoulement du liquide cérébro-rachidien sous-arachnoïdien parait avoir eu quelquefois une influence utile sur l'état de tension et de replétion des ventricules du cerveau, sur l'hydrocéphalie et dans quelques cas sur la méningite.

L'accumulation de liquide dans les ventricules du cerveau a été bien plus souvent traitée directement par la ponction à travers la substance cérébrale. Les ventricules latéraux sont seuls directement abordables, et c'est sur eux qu'on a toujours ponctionné les ventricules du cerveau.

La ponction des ventricules, nous l'avons déjà dit, est une opération assez ancienne, elle remonte au commencement de ce siècle et même au-delà vers le milieu du XVIIIe siècle.

On la pratiquait autrefois à travers les fontanelles et les sutures, mais depuis quelques années on n'a pas hésité à faire des trépanations pour faire porter la ponction sur des régions du cerveau placées plus favorablement pour cette opération.

On fait aujourd'hui cette ponction dans des régions du cerveau dont la lésion peut être peu dangereuse, dans des points favorablement placés pour arriver sûrement dans la cavité ventriculaire, y faire l'aspiration du liquide ou y installer un drainage efficace.

La trépano-ponction des ventricules latéraux n'est

pas absolument récente. Keen (de Philadelphie) prétend que la ponction des ventricules latéraux après trépanation a été pratiquée en 1774 par Dean Swifft.

Dionis (1) dans son cours d'opération de chirurgie en 1777 n'hésite pas à proposer la trépano-ponction dans le traitement de l'hydrocéphalie.

Au commencement de ce siècle, Lecat a traité une hydrocéphalie par la trépanation et le drainage avec une canule en argent à demeure.

Bouchut dit qu'il a fait, avec une tréphine et un trocart, des trépano-ponctions des ventricules latéraux du cerveau en 1860 à travers le pariétal, pour des hydrocéphalo-méningites.

Bouchut dit encore qu'il a pratiqué par deux fois des ponctions ventriculaires à travers la lame criblée de l'ethmoïde avec un long trocart. Cette opération lui paraît inoffensive! Les malades qui étaient dans le coma parurent soulagés, mais ils moururent cependant quelques jours après cette opération.

Wernicke en 1881, sans connaître les essais de Swifft, de Dionis et de Bouchut, pratiqua plusieurs fois la ponction des ventricules latéraux après trépanation du crâne.

Zenner (de Cincinnati) reprit de nouveau cette question, et en 1886 il conseillait la trépano-ponction des ventricules latéraux dans l'hydrocéphalie.

Keen (2), de Philadelphie, est le premier qui a réellement attiré l'attention sur la trépano-ponction et sur son utilité. Il pratiqua de nombreuses opérations, et fit part de ses observations, d'abord au collège des médecins de Philadelphie, et plus tard au Congrès médical international de Berlin en 1890. Ce n'est que depuis sa communication que cette intéressante question prit une place importante dans la chirurgie de l'encéphale, dans le traitement des hypersécrétions du liquide cérébro-rachidien.

(1) Dionis. — *Cours d'opération de chirurgie*, 8e édition 1777, p. 423.

(2) Keen. — *Medical new Philadelphie*, 1er déc. 1888; *10e Congrès international de Berlin*, août 1890, traduction de M. Terrier, analysé par Broca, *Revue de Chirurgie*, 1891, p. 46.

On lira avec intérêt dans la *Revue de Chirurgie*, un travail de M. A. Broca, paru en janvier 1891 (1), intitulé : *Drainage des ventricules cérébraux pour hydrocéphalie*. L'auteur y donne une observation très intéressante, qui lui est personnelle, et il cite en outre une observation fort curieuse de Thiriar, de Genève.

La ponction des ventricules du cerveau est une opération qui mérite d'être connue, étudiée, perfectionnée dans son mode d'application, dans ses indications, jusqu'à ce qu'il soit entièrement prouvé qu'elle peut être remplacée par une ponction de l'espace sous-arachnoïdien. Cette dernière opération, qui n'intéresse point directement le cerveau, si elle amènait réellement une diminution de pression dans toutes les parties baignées par le liquide cérébro-rachidien, serait certainement préférable à la ponction des ventricules à travers la substance nerveuse. Il devrait en être toujours ainsi si les voies de communication des liquides ventriculaires et sous-arachnoïdiens étaient toujours libres.

La ponction des ventricules latéraux du cerveau, étant une opération quelquefois utile, il nous a paru nécessaire de chercher à préciser les rapports de ces cavités avec le cerveau proprement dit, et secondairement avec la boîte cranienne, dans laquelle le cerveau est contenu. Nous nous sommes livrés à ce sujet à une série de recherches sur le cadavre à une étude de topographie cranio-encéphalique, applicable aux ventricules latéraux du cerveau. Il nous a semblé qu'un pareil travail pourrait être utile pour guider le chirurgien dans la pratique de la trépano-ponction, quand on croit devoir faire la ponction ou le drainage des ventricules dans les cas d'hydrocéphalie ou de méningite.

L'étude de topographie cranio-encéphalique relative aux ventricules latéraux du cerveau, nous

(1) Broca. — *Drainage des ventricules cérébraux pour hydrocéphalie*, 1891, p. 37.

amènera à donner une idée succincte de la conformation de ces cavités centrales et terminales de l'axe nerveux cérébro-rachidien. La figure 5, que nous avons donnée d'après le professeur Testut, nous montre ces ventricules comme présentant chacun une extrémité terminale antérieure ou corne antérieure dans le lobe frontal et deux extrémités postérieures divergentes, l'une dirigée en dedans et en arrière dans le lobe occipital *a'* et une inférieure se dirigeant en avant et en bas dans le lobe temporo-sphénoïdal *a"*. Entre ces deux cornes des ventricules latéraux se trouve une région intermédiaire 7 qui a été désignée sous le nom de carrefour ventriculaire.

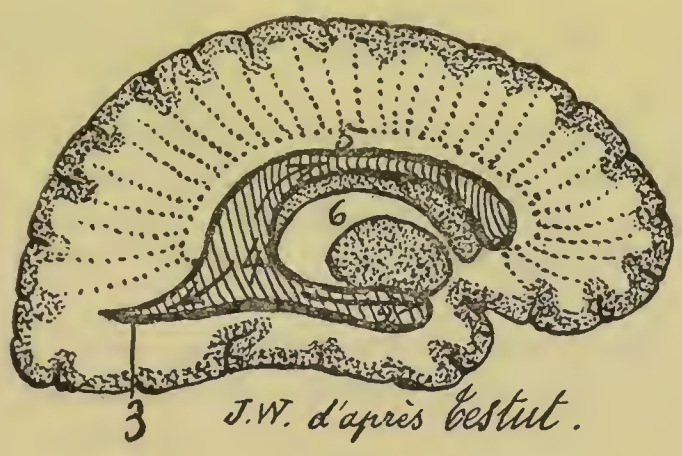

Fig. 6.

Coupe sagittale de l'hémisphère cérébral gauche pratiquée un peu en dehors de la ligne médiane pour montrer les trois prolongements du ventricule latéral.

1, prolongement frontal du ventricule latéral ; 2, son prolongement sphénoïdal ; 3. son prolongemeut occipital ; 4, carrefour ventriculaire ; 5, coupe calleuse ; 6, coupe des noyaux opto-striés et de la capsule interne.

Sur une coupe sagittale des hémisphères (voir fig. 6) on peut se faire une idée complémentaire de la disposition générale des ventricules latéraux. Ces ventricules forment un canal que l'on peut considérer comme commençant au-dessous des noyaux opto-striés et contournant, de là les couches optiques et les corps striés et se portant entre ces organes et le

corps calleux, pour former un véritable canal circonpédonculaire.

Du canal circonpédonculaire se détacherait au niveau du carrefour 4, fig. 6, un prolongement occipital 3. En haut le canal circonpédonculaire est sous-jacent au corps calleux 5.

Les deux ventricules latéraux qui ont leur extrémité terminale antérieure, postérieure et inférieure divergentes, se rapprochent sur la ligne médiane où ils ne sont seulement séparés que par une cloison mince et transparente, le *septum lucidum* (fig. 5). Ils communiquent par les trous de Monro avec le ventricule moyen; ce ventricule est compris dans l'écartement des pédoncules cérébraux; il communique en arrière et en bas avec l'aqueduc de Sylvius.

Nous ne pouvons décrire ici minutieusement les ventricules latéraux du cerveau, nous ne devons que nous contenter d'une description sommaire dans ce qu'elle a de plus important pour notre étude d'anatomie topographique.

Nous avons cherché à préciser, à l'aide de coupes successives sur des cerveaux préalablement durcis en place dans la boîte cranienne, les connexions des ventricules latéraux et des circonvolutions cérébrales. Ces connexions établies, nous avons procédé à des études complémentaires établissant les connexions des circonvolutions et de la boîte cranienne. De cette double étude, nous sommes arrivés à obtenir les rapports des cavités des ventricules latéraux du cerveau et de la boîte cranienne, connexions indispensables pour faire la ponction des ventricules par une trépanation préalable à travers les parois du crâne, la trépano-ponction.

Le canal circompédonculaire commence en avant dans la corne frontale au niveau de l'extrémité antérieure et inférieure de la deuxième circonvolution frontale. La figure 7, au point **I**, indique assez exactement l'extrémité de la corne frontale; il faut pénétrer à une profondeur de 30 à 35 millimètres à

travers la substance nerveuse, pour arriver en ce point dans la cavité des ventricules.

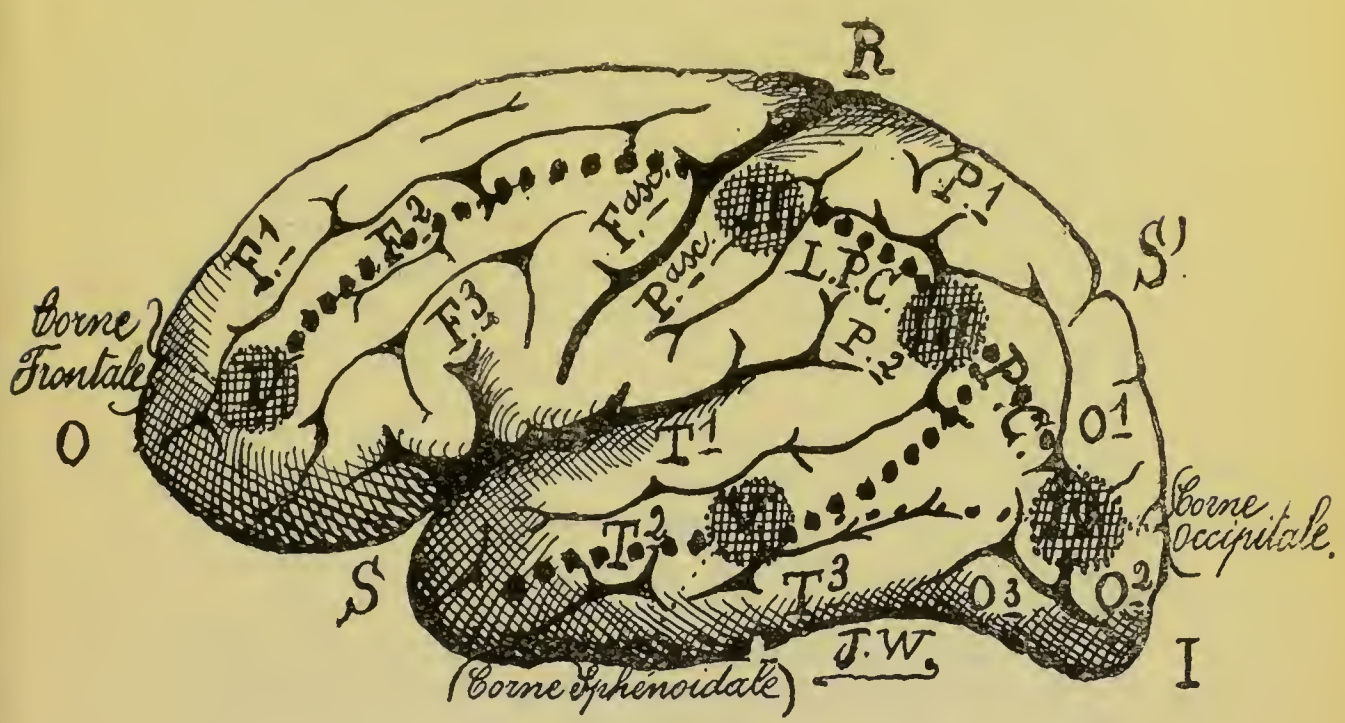

Fig. 7.

Rapport des ventricules latéraux du cerveau et des circonvolutions.

La ligne ponctuée indique le tracé schématique de la direction des ventricules latéraux du cerveau : Corne frontale, corne occipitale, corne temporo-sphénoïdal.

Lieux d'élection des ponctions : I, la corne frontale, II, partie moyenne des ventricules latéraux, III, carrefour ventriculaire; IV, corne occipitale, V, corne temporo-sphénoïdale.

R, sillon de Rolando; S, scissure de Sylvius; O, ophryon; I, Inion.

F^1 F^2 F^3, circonvolutions frontales.

F. asc. Frontale ascendante.

P. asc. Pariétale ascendante

P^1, première pariétale.

P^2, deuxième pariétale.

L P C, lobule du pli courbe.

P C, Pli courbe.

T^1 T^2 T^3 circonvolutions temporales.

O^1 O^2 O^3, circonvolutions occipitales.

Le canal contourne le noyau caudé sous le genou du corps calleux (fig. 6); il suit dans sa direction

générale la deuxième circonvolution frontale jusqu'à la rencontre de la circonvolution frontale ascendante, du sillon de Rolando dans son tiers moyen et de la circonvolution pariétale ascendante. Une ligne ponctuée indique sur la figure 7 les rapports de ce canal dans sa partie la plus large et la plus facilement abordable.

Nous avons indiqué au n° II (fig. 7), une région correspondant à l'union du tiers supérieur et du tiers moyen de la circonvolution pariétale ascendante, où l'on pourrait pratiquer facilement et sans danger la ponction des ventricules latéraux du cerveau.

Mayo Robson a ponctionné avec succès les ventricules latéraux à peu près à ce niveau sur l'extrémité postérieure de la deuxième circonvolution frontale.

Mauny (1) dit avoir aussi trépané les ventricules latéraux en ce point.

Les ventricules latéraux suivent ensuite la circonvolution pariétale inférieure, passant par la base du lobule du pli courbe **LPC** (fig. 7).

Le carrefour des ventricules correspond à la base du lobule du pli courbe; il est situé en avant du pli courbe, sur l'extrémité postérieure de la première circonvolution temporale. De ce carrefour se détache, en arrière et en dedans, la corne occipitale des ventricules latéraux; en bas et en avant, on trouve le prolongement temporo-sphénoïdal de ces ventricules.

Le prolongement des ventricules qui se dirige en dedans et en arrière, pour former la corne occipitale, est sous-jacent à la deuxième circonvolution occipitale IV (fig. 7). Le prolongement temporo-sphénoïdal se dirige en bas et en avant sous la deuxième circonvolution temporale, jusqu'à l'extrémité antérieure du lobe sphénoïdal V (fig. 7).

On a ponctionné assez souvent les ventricules latéraux au point **V** (fig. 7), dans la partie moyenne du prolongement temporo-sphénoïdal. C'est en ce point que le docteur Poirier conseille de faire la

(1) Mauny. — *Neuvième Congrès de chirurgie*, 1893.

trépano-ponction des ventricules latéraux du cerveau. Broca, Keen, Thiriar, ont préconisé des procédés de trépanation et de ponction des ventricules qui correspondent à peu près au carrefour ventriculaire. Ce carrefour, est une région très large des ventricules latéraux, qui nous paraît facilement abordable.

On y pénètre en ponctionnant à 40 ou 45 millimètres de profondeur à l'extrémité postérieure de la première circonvolution temporale, un peu en avant du pli courbe, au-dessous de la base du lobule du pli courbe, au point III (fig. 7) Cette région, d'après mes recherches est une des mieux placées pour une ponction. En ce point on n'intéresse aucune région importante de la substance cérébrale.

Maintenant que nous sommes fixés sur les connexions des ventricules latéraux du cerveau, il nous reste à déterminer exactement les rapports qui existent entre les circonvolutions sattellites des ventricules latéraux du cerveau et la boite cranienne.

Dans le chapitre précédent, nous avons appris à tracer sur le crâne une double combinaison de lignes un méridien **ORI** (fig. 8) et un équateur **OSI**, grâce à ces deux lignes, nous en avons déterminé deux autres **RR'** la ligne Rolandique et **SS'** la ligne Sylvienne qui se coupent entre elles et qui coupent en différents points le méridien et l'équateur cranien.

ORI part de l'ophryon pour arriver à l'inion **I** sur cette ligne **OR** est au

$\frac{53}{100}$ de **ORI**, **OR'** est au $\frac{42}{100}$ de **OSI**.

OS' est au $\frac{79}{100}$ de **ORI**, **OS** est au $\frac{31}{100}$ de **OSI**.

Ces lignes tracées, nous pouvons encore tracer sur la ligne **RR'** le sillon de Rolando **RL** qui est au $\frac{66}{100}$ de **RR'** et la scissure de Sylvius **SV** qui est au $\frac{58}{100}$ de **SS'**.

Munis de ces données anatomiques, nous pourrons fixer très exactement les rapports des ventricules

latéraux et de la boîte cranienne, tracer à l'extérieur du crâne la direction et la situation des circonvolutions qu'il faut traverser pour pénétrer dans les ventricules latéraux du cerveau.

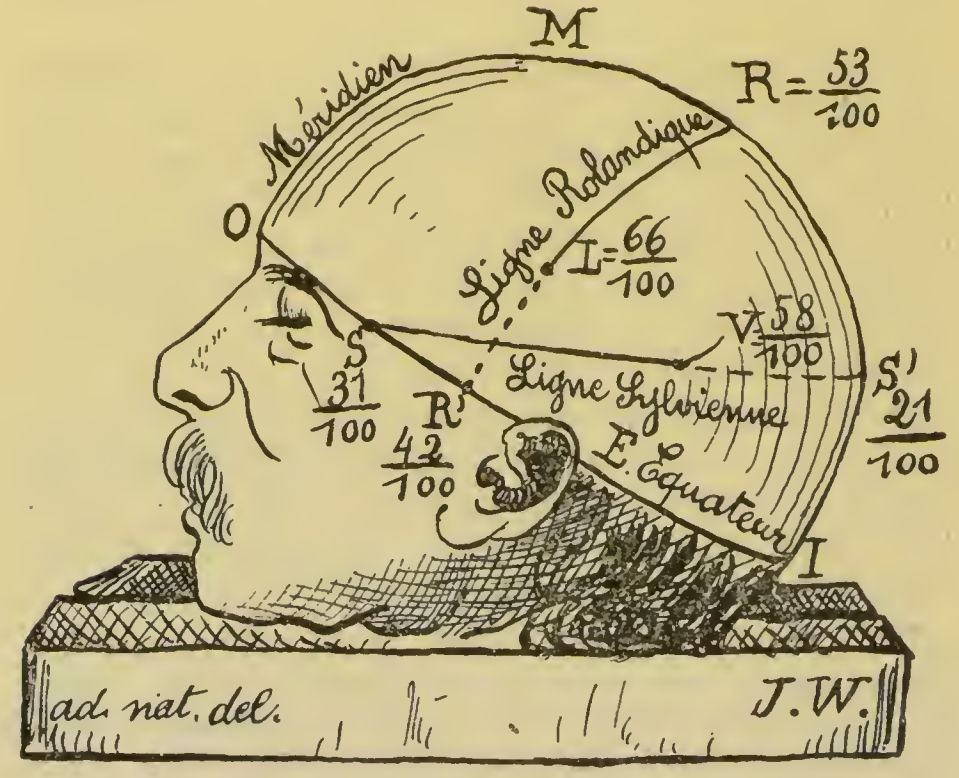

Fig. 8.

Crâne rasé avec le tracé des lignes destinées à établir la situation exacte du sillon de Rolando et de la scissure de Sylvius.

Equateur cranien O S I; Méridien cranien O R I; Ligne Rolandique R R'; Ligne Sylvienne S S'; Sillon de Rolando R L; Scissure de Sylvius S V.

Sur un crâne préalablement rasé, supposons tracées les lignes ophryo-iniaque supérieure **ORI** et ophryo-iniaque inférieure **OSI**, les lignes Rolandiques **RR'** et Sylviennes **SS'**, supposons déterminés et marqués les points **L** et **V**, nous allons donner les moyens de tracer à la surface extérieure du crâne la direction générale des ventricules comme elle est marquée en lignes ponctuées sur le cerveau sur la figure 7.

Si sur le milieu de **OS** et se dirigeant vers le tiers moyen de **RL** (fig. 8) on trace un arc de cercle concentrique à **CMR**, cet arc suivra la deuxième circonvolution frontale dans toute son étendue et correspondra à la partie antérieure des ventricules latéraux.

La corne frontale se trouvera au-dessus de la partie moyenne du sourcil. C'est en ce point qu'il faudrait trépaner pour pénétrer dans la corne frontale et la ponction à travers les méninges devrait se porter obliquement un peu de bas en haut et de dehors en dedans pour suivre la direction des ventricules latéraux dont les cornes frontales sont divergentes de haut en bas et de dedans en dehors, sous un angle de 22 à 25 centimètres (voir la fig. 5, d'après Testut).

Une trépanation portant sur le tiers moyen du sillon de Rolando **RL** permet de pénétrer dans la partie la plus élevée des ventricules latéraux, la tête étant supposée placée dans une situation verticale.

La ponction doit pénétrer à travers la substance blanche un peu obliquement en dedans comme pour se porter vers le centre virtuel de la sphère cranienne.

En avant de cette région, la trépano-ponction pénètrerait dans les ventricules latéraux à travers le centre des mouvements du membre supérieur 2 (fig. 9); en arrière de ce point, elle atteindrait le centre de l'hémianopsie 6 (fig. 9).

Une trépano-ponction en avant du centre des mouvements du membre supérieur pénètrerait dans la partie supérieure des ventricules latéraux à travers le centre de l'agraphie 5 (fig. 9).

Les ventricules latéraux poursuivant leur direction courbe, correspondent en arrière à la circonvolution pariétale inférieure, ils se dirigent successivement dans la direction des points 2, 6 et 7 (fig. 9). Au point 8 (fig. 9) sur le milieu de la ligne **VS'** le canal ventriculaire se bifurque en une extrémité postérieure et interne qui se dirige vers le point 9 (fig. 9), situé au-dessous de la ligne **VS'** où se trouve la corne occipitale 9 et un autre prolongement antérieur et inférieur se porte au-dessous de la

ligne **SV**, dans la direction de la deuxième circonvolution temporale, dans le lobe temporo-sphénoïdal du cerveau.

Il faudra faire la trépano-ponction sur la partie moyenne de la ligne V S' pour atteindre le carrefour des ventricules.

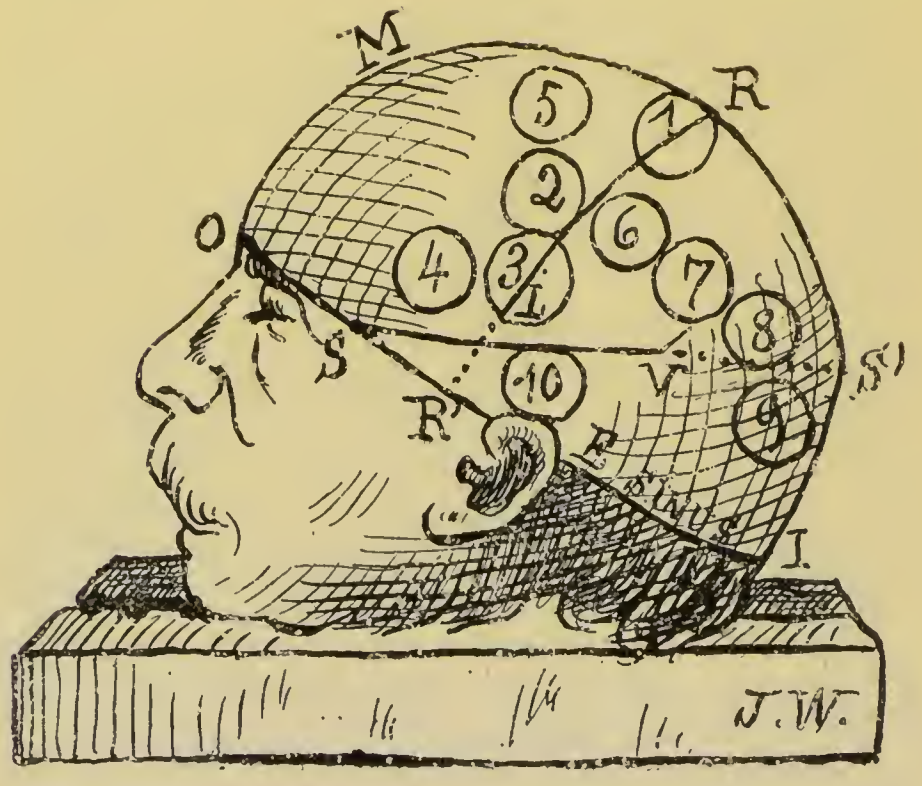

Fig. 9.

Au dessous de cette ligne V S' on pénétrerait dans la corne occipitale au point 9 fig. 9, à travers le centre de la vision.

Au-dessous de la ligne S V, sur le milieu de l'espace qui sépare cette ligne du conduit auditif externe on pénétrerait dans le prolongement temporo-sphénoïdal des ventricules latéraux.

Nous sommes maintenant en mesure de pénétrer à travers le crâne par une trépano-ponction dans la région des ventricules que nous désirons atteindre.

Nous avons successivement décrit la conformation générale des ventricules, les rapports des cavités ventriculaires avec les circonvolutions cérébrales,

les rapports de ces circonvolutions avec la boîte cranienne ; il nous reste à déterminer les lieux d'élection des trépano-ponctions.

Keen prétend avoir trépané un de ses malades sur la corne frontale des ventricules latéraux, mais il ne donne aucun renseignement précis sur son opération.

Conquest faisait la plupart de ses ponctions dans cette région.

Bouchut dit avoir fait des ponctions des ventricules latéraux sur la corne frontale et par en bas à travers la lame criblée de l'ethmoïde et cela sans accident grave ?

Mayo Robson a fait, avec succès, la trépano-ponction au niveau de la partie moyenne du sillon de Rolando sur le centre moteur du bras.

Mauny a trépané un malade et l'a ponctionné à ce même niveau.

La ponction pénètre en ce point dans la partie la plus élevée des ventricules dans une région défavorable, en apparence, pour les vider; mais, si l'on fait le drainage, le suintement du liquide cérébro-rachidien s'y fait facilement, la décompression dans les cavités ventriculaires ne s'en opère pas moins. Le retrait des cavités ventriculaires suffit pour assurer l'écoulement du liquide soumis à une pression anormale.

La ponction se fait là dans la région la plus élevée des ventricules, elle sert à la décompression des ventricules et elle ne laisse écouler au dehors que le trop plein du liquide cérébro-rachidien. Le succès d'une opération de Mayo Robson rend indiscutable l'utilité d'une ponction faite dans cette région.

Voici l'observation telle que nous la trouvons dans un compte rendu du Congrès de Birmingham :

M. Mayo Robson a signalé, au Congrès de Birmingham, une observation à l'appui de cette thèse que la trépanation n'est pas plus grave que l'incision exploratrice de l'abdomen.

Il s'agit d'un enfant de dix ans ayant tous les signes d'une méningite datant d'un mois environ, avec surdité partielle à droite, nevrite optique bilatérale et plus tard aphasie et hémiplégie droite (19 janvier 1889).

Le 6 février, on ouvrit le crâne au niveau du centre moteur du bras. Après l'incision de la dure-mère, le cerveau ne présentait aucune pulsation, une aiguille exploratrice fixée à une seringue fut enfoncée dans plusieurs directions, mais sans rencontrer de pus. La pointe fut alors poussée à travers l'extrémité de la seconde circonvolution frontale, jusque dans le ventricule latéral ; 22 grammes de liquide séreux furent retirés. Alors apparurent les battements normaux du cerveau. La dure-mère fut remise en place et la plaie cutanée réunie sous drainage après qu'on eût placé quelques greffes osseuses entre la peau et la dure-mère.

Le lendemain, les mouvements du bras avaient en partie reparu et, peu après, la paralysie de la jambe commença à diminuer. Au bout d'un mois, l'hémiplégie avait disparu. L'enfant se porte actuellement très bien, sauf quelques mouvements spasmodiques légers qu'on observe de temps en temps dans le bras, et qui sont peut-être dus à des adhérences au niveau de la cicatrice.

Il est des cas où une simple ponction ne suffit pas et où il faut instituer un drainage que la substance cérébrale supporte bien pendant quelques jours.

L'auteur insiste sur l'innocuité du drainage du liquide cérébro-spinal, tant que la plaie reste aseptique. Il a vu plusieurs cas de méningite spinale où l'incision était suivie d'un écoulement persistant du liquide cérébro-spinal, sans qu'on pût observer le moindre accident. Il a lui même enlevé le sac d'une syringo-myélocèle, puis replacé les troncs nerveux dans le canal vertébral, enfin drainé la cavité pendant plusieurs jours ; l'enfant a parfaitement guéri.

Keen, Thiriar, Broca ont fait porter leur ponction des ventricules sur le carrefour ventriculaire dans la région que nous considérons comme la plus favorable à la ponction des ventricules au niveau de l'extrémité postérieure de la première circonvolution temporale près du pli courbe.

Keen fait la trépano-ponction à un pouce un quart, environ trois centimètres et demi derrière le méat auditif et à la même distance au-dessus de la ligne de Reid (Reids base line) (1). Il se sert d'un trocart

(1) La ligne de base de Reid est une ligne droite qui, passant par le bord inférieur de l'orbite se dirige en arrière vers le centre du méat auriculaire.

n° 5 de la filière française. Il plonge, dit-il, son aiguille dans la direction d'un point situé à deux pouces et demi, environ sept centimètres au-dessus du méat auditif du côté opposé à une profondeur de un pouce trois quarts, environ quatre centimètres huit millimètres ; il draine avec trois forts crins de cheval doublés.

Keen n'a pas hésité, dans un cas, à faire une ponction bi-latérale et à laver les deux ventricules latéraux et le ventricule moyen à l'eau boriquée. L'enfant mourait le quarante-cinquième jour après cette opération.

Thiriar détermine la ligne basilaire de Reid, il prolonge cette ligne en arrière et à trois centimètres du conduit auditif, de ce point il élève une perpendiculaire de trois centimètres, à son extrémité il pratique une incision cruciale, il découvre la substance cérébrale et il conduit une fine sonde dans la direction d'un point situé à sept centimètres et demi au-dessus du conduit auditif externe opposé et à un centimètre en avant de ce conduit. Thiriar enfonce son drain de cinq à six centimètres dans la substance cérébrale. Il fixe le drain aux lambeaux cutanés.

Broca a pratiqué la trépano-ponction à trois centimètres au-dessus et trois centimètres en arrière du conduit auditif externe à peu près dans la même région.

Le crâne, savonné et rasé, fut désinfecté avec une solution de sublimé au millième ; l'incision cutanée était cruciale et la couronne du trépan avait un centimètre et demi. La couronne fut circonscrite par une rainure et elle fut enlevée à la gouge et au maillet. La rondelle enlevée, la dure-mère avait tendance à faire hernie ; elle fut incisée crucialement ; le cerveau se présenta à l'ouverture sans battement.

M. Broca donne, dans son observation, les détails suivants :

J'enfonçai alors franchement le gros trocart de l'aspirateur Potain en visant à peu près le méat auditif du côté gauche. A quatre centimètres de profondeur à peu près, je sentis que la résistance

faisait défaut, je retirai le trocart et de l'aspirateur s'écoula environ un verre à liqueur de liquide clair.

M. le docteur Poirier, dans sa brochure de 1892 intitulée *Topographie cranio-encéphalique*, conseille de faire la ponction des ventricules un peu plus bas sur la partie moyenne du prolongement temporo-sphénoïdal, sur la partie moyenne de la deuxième circonvolution temporale (fig. 7, n° V).

Pour pénétrer dans les ventricules latéraux en ce point, M. le docteur Poirier trépane à trois ou quatre centimètres au-dessus du conduit auditif externe.

M. le docteur Poirier recommande de plonger le trocart à une profondeur de deux centimètres puis de l'enfoncer progressivement jusqu'à quatre centimètres. Il recommande de ne faire ni une évacuation trop rapide, ni une évacuation complète. Il conseille d'avoir recours quelquefois au drainage, mais au drainage capillaire avec un petit tube de caoutchouc rouge et mieux encore d'avoir recours au drainage au crin de Florence.

M. le docteur Poirier part de ce principe : c'est que la ponction doit se faire dans un point qui permette de ne pas complètement vider les cavités ventriculaires; il suppose que le malade ponctionné, doit être maintenu couché dans la position horizontale.

Dans cette position, la corne occipitale reste la partie la plus déclive des ventricules; il espère ainsi que le malade, quoique soumis au drainage, conservera toujours une certaine quantité de liquide cérébro-rachidien.

Il pense que l'on ne doit jamais mettre les ventricules à sec, la trop grande déperdition de liquide portant toujours une atteinte grave aux fonctions cérébrales.

Le docteur Nuijens (1) dans un travail récent sur le traitement chirurgical de l'hydrocéphalie, discute le lieu d'élection des ponctions. Considérant que les

(1) *Annales de la Société de Médecine d'Anvers*, du Traitement chirurgical de l'Hydrocéphalie, par le docteur Nuijens, chirurgien de l'hôpital des Enfants, p. 147 (mai 1894).

opérés dont on ponctionne les ventricules ne conservent pas toujours la position horizontale, mais bien une position inclinée, Nuijens conseille de faire la ponction sur la partie moyenne des fosses cérébrales de l'occipital pour pénétrer dans les cornes occipitales des ventricules latéraux à travers la deuxième circonvolution occipitale.

Les ventricules ponctionnés ou drainés en ce point conserveraient toujours, d'après l'auteur de ce mémoire, une certaine quantité de liquide cérébro-rachidien.

D'après Nuijens, la corne temporo-sphénoïdale serait presque toujours la partie la plus déclive des ventricules latéraux, chez l'hydrocéphale qui tient toujours sa tête latéralement inclinée.

La ponction et le drainage étant toujours capillaire on peut se demander si la question du niveau du liquide, par rapport au siège de la ponction, doit nous préoccuper tant que cela, chez des malades qui prennent successivement différentes attitudes pendant le sommeil, pendant la veille, ou au moment où on les alimente. Je crois très important de ne pas vider complètement les ventricules, ceci est incontestable.

Des malades en état de coma après une dépression trop rapide et trop complète des ventricules latéraux se sont réveillés et ont paru bien mieux après une injection d'eau dans ces cavités.

Si on fait une ponction simple, je crois qu'il faut se contenter d'une ponction capillaire; si on draine, le drainage doit être capillaire; dans ces conditions, la sécrétion sera presque toujours supérieure à l'écoulement du liquide et il en restera toujours une certaine quantité pour imbiber les centres nerveux. La pression intraventriculaire sera seulement modifiée, la distension excentrique des cavités ventriculaires cessera de gêner les fonctions cérébrales.

Si nous mettons de côté la question purement hydraulique du niveau du liquide dans les ventricules latéraux du cerveau, il faudra, pour nous déterminer dans le choix de notre trépano-ponction,

choisir la région la plus facilement abordable, celle qui présente le moins de dangers, celle qui nécessite la ponction la moins profonde.

Comme conclusion de nos études relatives aux trépano-ponctions des ventricules latéraux, nous dirons que cette opération se fera dans des conditions très favorable au niveau du carrefour des ventricules entre les points 8 et 9 (fig. 9) sur le milieu de la ligne **VS'**, à l'extrémité postérieure la première circonvolution temporale. Il faut ponctionner là avec un trocart n° 5 de l'aspirateur Dieulafoy, il faut le diriger comme si l'on voulait atteindre le centre de la sphère cranienne, pour avoir le moins possible de substance nerveuse à traverser. La ponction doit pénétrer à près de cinq centimètres de profondeur pour arriver dans la cavité des ventricules latéraux. C'est là ce qui résulte de nombreuses expériences que nous avons faites à ce sujet sur le cadavre.

Pour diminuer la tension intra-ventriculaire, on pourra se contenter de ponctions capillaires répétées dans la région trépanée avec un aspirateur de Dieulafoy dans les affections aiguës, dans les méningites.

Les ponctions capillaires avec drainage, nous paraissent au contraire indiquées dans les hydrocéphalies chroniques.

Le drainage bilatéral et le lavage, pourront trouver leurs indications dans les cas de suppuration intra-ventriculaire.

Le drainage avec des tubes très fins de caoutchouc rouge a été fait quelquefois sans accident, mais le crin de Florence réduira le drainage au minimum possible, ce qui nous paraît une condition de succès pour ne pas avoir une décompression trop rapide et une déperdition complète du liquide ventriculaire.

Le résultat à obtenir, c'est une décompression progressive dans la cavité des ventricules.

Keen conseille de faire encore la trépano-ponction dans les cas d'hémorrhagie intra-ventriculaire.

Dennis, de New-York, a incisé les ventricules latéraux au niveau du centre moteur des bras, après

trépanation. Il a évacué de la cavité du ventricule un caillot sanguin du volume d'un œuf de poulette. L'opéré mourrait trois jours après.

Cette application chirurgicale de la trépano-ponction aux hémorrhagies cérébrales, n'a pas été suffisamment expérimentée pour que nous puissions la conseiller.

Keen croit cependant que l'on est autorisé à faire dans ces cas la ponction ou l'incision des ventricules, le lavage et le nettoyage de ces cavités ?

Les ponctions sous-arachnoïdiennes destinées à agir indirectement sur les hypersécrétions intra-ventriculaires, nous paraissent rationnelles, mais l'expérience de ces procédés n'a pas été suffisamment faite pour qu'on la substitue encore aux ponctions intra-ventriculaires.

Si l'on voulait essayer des ponctions sous-arachnoïdiennes, c'est à la lombo-ponction de Quinckes qu'il faudrait certainement donner la préférence en pénétrant dans le sac arachnoïdien lombaire au niveau de la queue de cheval, entre la troisième et quatrième apophyse épineuse lombaire. Cette opération ne paraît avoir jamais aggravé l'état des malades, elle les a souvent soulagé et quelquefois guéri.

Les ponctions cervicales ont donné de déplorables résultats. La ponction sous-arachnoïdienne sous-cérébelleuse paraît avoir donné un succès, mais nous n'avons encore qu'une observation à citer.

La trépano-ponction du carrefour ventriculaire reste jusqu'à présent un moyen rationnel à tenter dans les cas aigus ou chroniques, où l'on croit urgent d'intervenir pour modifier la pression exagérée par hypersécrétion du liquide cérébro-rachidien.

Les succès sont certainement peu nombreux, mais la mort arrivant quand on n'intervient pas ou qu'on se borne à un traitement médical, que le chirurgien est autorisé en face d'une situation aussi grave et aussi désespérée à profiter d'une opération qui lui offre encore quelques chances d'améliorer l'état du malade et peut-être de le guérir.

Telles sont les données de topographie cranio-encéphalique applicables à la chirurgie des ventricules cérébraux.

Il y a là tout une voie nouvelle dans laquelle quelques chirurgiens se sont engagés, et où l'on pourra peut-être obtenir des résultats importants, dans des maladies considérées jusqu'ici comme presque incurables, l'hydrocéphalie, la méningite, les épanchements sanguins et purulents intra-ventriculaires.

CHAPITRE VI

Notre appareil pour tracer sur le crâne les lignes Rolandiques et Sylviennes.

Pour tracer avec précision sur le crâne préalablement rasé, les lignes Rolandiques et Sylviennes, qui nous servent de base dans toutes nos recherches de topographie cranio-encéphalique, nous avons fait construire un petit appareil très simple qui se compose d'une courroie horizontale **OSI** qui, partant de la région inter-sourcilière **O**, se place un peu au-dessus de l'attache cranienne du pavillon de l'oreille se dirigeant vers l'inion. Sur cette courroie graduée glissent deux coulisses **O** et **I** qui portent une lame d'acier flexible **ORI** qui se place sur la direction **ORI**.

La lame d'acier flexible **ORI** représente notre méridien cranien.

La courroie horizontale représente notre équateur cranien **OSI**.

Il suffira de tracer avec un crayon fuschiné, ces deux lignes sur le cuir chevelu pour avoir les deux bases d'opérations qui doivent nous servir à établir nos lignes de direction sur lesquelles doivent se placer les lignes Rolandiques et Sylviennes.

Pour tracer ces lignes, sur notre règle d'acier flexible **ORI**, glisse une règle **RR** qui peut se porter sur la direction de la ligne Rolandique au 53/100 de **ORI** comptés à partir de l'ophryon **O** et au 42/100 de la ligne horizontale **OSI** comptés à partir du même point **O**. En traçant au crayon fuschiné une ligne suivant cette direction on est mathématiquement sûr qu'elle

sera exactement placée au-dessus du sillon de Rolando. Reste à fixer l'extrémité inférieure du pied de ce sillon.

Sur la direction générale de cette ligne préalablement mesurée, il suffira de prendre les 66 100 de la ligne Rolandique **RR'** à partir de l'extrémité supérieure

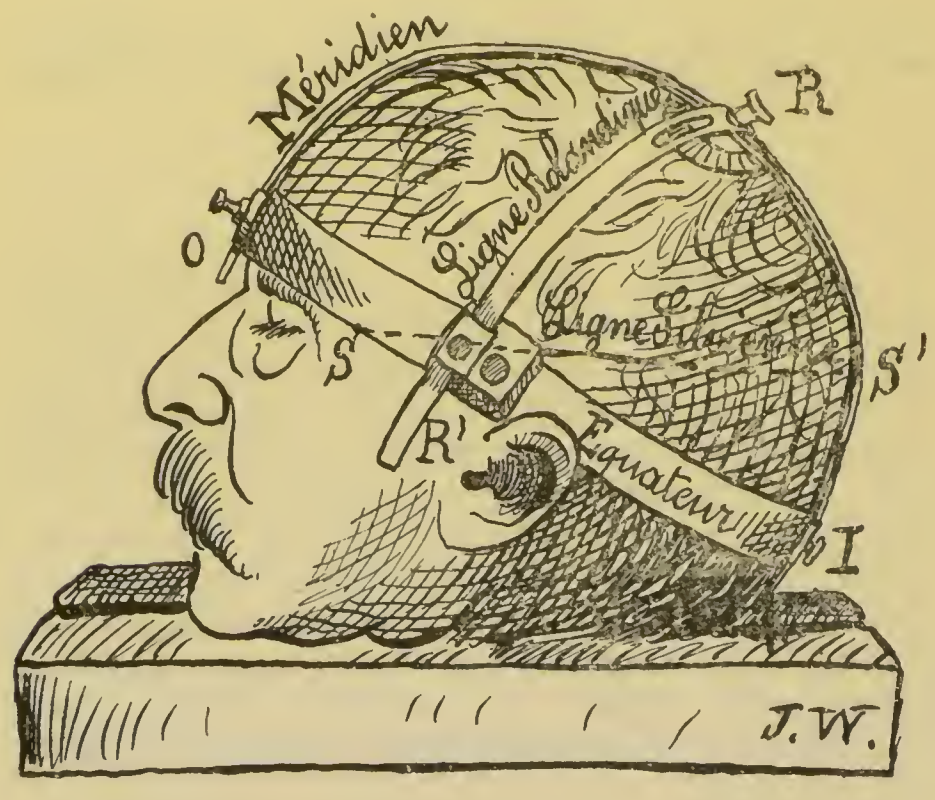

Fig. 10.

Appareil destiné à déterminer l'équateur et le méridien cranien et à tracer les lignes Rolandiques et Sylviennes : E, Equateur; M, méridien; O, ophryon ou point inter-sourcilier; I, inion ou protubérance occipitale externe; R R, ligne rolandique correspondant au sillon de Rolando; S S', ligne sylvienne correspondant à la scissure de Sylvius.

R et on pourra marquer sur le cuir chevelu un point qui sera exactement placé d'après nos recherches au-dessus de l'extrémité inférieure du sillon de Rolando.

La même règle en acier flexible portée en **S'** par glissement pourra se placer suivant la direction de la ligne sylvienne. Cette règle devra être portée en **S'**

au 79/100 de notre méridien cranien **ORI** à partir de **O** ou au 21/100 à partir de l'inion **I** mesuré sur le même méridien.

Son extrémité inférieure devra couper l'équateur crânien **OSI**, en un point situé au 31/100 de la longueur totale de l'équateur cranien préalablement mesuré et compté de **O** sur la direction de la ligne horizontale **OSI**.

Sur cette ligne sylvienne tracée au crayon fuschiné pour fixer mathématiquement l'extrémité rectiligne de la scissure de Sylvius, nous prendrons les 42/100 de cette ligne totale à partir de **S'** ou les 58/100 à partir de **S** point de rencontre de cette ligne avec notre équateur cranien **OSI.**

Les lignes ainsi tracées sur le cuir chevelu préalablement rasé, nous serviront à établir tout ce que nous avons intérêt à connaître pour la chirurgie cérébrale, celle qui s'adresse aux circonvolutions du cerveau et celle qui porte sur les cavités de cet organe, la chirurgie des ventricules.

Un cercle gradué flexible ajouté à notre appareil, peut servir à mesurer les angles que font les lignes Sylviennes et Rolandiques avec notre équateur et notre méridien. Dans les mesures d'angles, les erreurs sont si faciles et si considérables, que nous avons cru devoir nous conformer à ce que font actuellement beaucoup de géomètres, à substituer les mesures de lignes aux déterminations d'angles. Notre méthode est une application à la topographie cranio-encéphalique de la méthode dite d'alignement et de prolongement pour le tracé des plans ; cette méthode met le plus possible à l'abri des erreurs dans les opérations géométriques : elle nous donne bien plus de précision dans la topographie cranio-encéphalique.

Notre appareil, nous devons le faire remarquer, est loin d'être indispensable, il suffira d'avoir recours à nos nombres fractionnaires et d'avoir à sa disposition un simple ruban métrique, un crayon fuschiné, une règle métallique flexible et quelques notions élémentaires d'arithmétique pour pouvoir tracer sur

le crâne les grandes lignes de direction qui nous serviront à établir sur le cuir chevelu rasé, tout ce que nous avons intérêt à connaître dans la topographie cranio-encéphalique.

Les avantages de notre méthode, nous l'avons déjà dit, c'est qu'elle ne repose sur aucun chiffre brut et qu'elle a pour base les données de l'expérimentation, elle s'applique aux formes les plus diverses du cerveau. Cette méthode tient compte de l'indice céphalique et l'expérience nous a démontré que si la forme du crâne et du cerveau changent, les proportions du cerveau avec la boite cranienne restent les mêmes, quelles que soient la race, le sexe même, dans une certaine mesure, l'âge des sujets.

BIBLIOGRAPHIE

ANDERSON (W.) et MAKINS (G.-A.). — Expériments in cranio-cérébral topography (*In the journal of anatomy*, 1879, p. 455, et *The Lancet*, 13 juillet 1890.)

ANTONA (M. d'), de Naples. — Détermination de la topographie cranio-encéphalique. — La nouvelle chirurgie du système nerveux central, Naples, 1893.

ARCHAMBAULT. — Considérations sur l'hydrocéphalie (*Société de Biologie*, 1863.)

AUDRY (Ch,), Hydrocéphalie chronique; trépanation, drainage des ventricules (*Progrès médical*, 1892, t. I, p. 1503.)

BASKETT. — Hydrocéphalie chronique, drainage (*Brit. med. journal*, 13 janvier 1892.)

BARNARD. — Chronic hydrocéphalus, treated by pressure (*London med. Repository*, 1825, p. 262.)

BATTERSBY. — Chronic hydrocéphalus, in which the head was punctured (*Edinburgh med. and surg. Journal*, 1850, tome LXXIV, p. 46 et 73.)

BEAUNIS et BOUCHARD. — Nouveaux éléments d'anatomie descriptive (J.-Baillière, Paris.)

BLACKMAN. — Chronic hydrocéphalus, in which paracentesis was performed (*New-York med. Journal*, 1854, 2e série, t. XII, p. 219 et 349.)

BÉNÉDIKT (Moriz). — Manuel pratique d'anthropométrie cranio-céphalique (Traduit par le docteur Kéraval, Paris, 1889.)

BISCHOFF. — Die Grosshirnwindungen die Menschen Diss zu Münschen, 1868.

BITOT. — Essai de topographie cérébrale, Paris, 1878.

BILHAUT. — Traitement chirurgical de l'hydrocéphalie. (*Congrès français de chirurgie*, Lyon, 1894).

Bouvier. — Mémoire sur la forme du crâne dans ses rapports avec le développement de l'intelligence (*Bull. de l'Acad. de méd.*, Paris, 1838-39, t. III, p. 917.)

Bonneville. — Recherches cliniques et thérapeutiqnes sur l'épilepsie, l'hysterie, l'idiotie et l'hydrocéphalie. (*Publications du Progrès médical*, 1894).

Bousin. — De l'hydrocéphale. (*Montpellier méd.*, p 165).

Broca (P.), Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé (*Bull. de la Soc. d'Anat.* 1861.) — Sur la déformation toulousaine du crâne (*Bull. de la Soc. d'Anthrop.*, 2e série, t. VI, août 1871.) — L'équerre auriculaire (*Bull. de la Société d'Anthrop.*, 1873.) — Topographie cranio-cérébrale et rapports anatomiques du crâne et du cerveau (*Rev. d'Anthrop.*, 1876, tome V.) — Féré (*Rev. d'Anthrop.*, t. V, 1876.)

Broca (A.). — Drainage des ventricules cérébraux (*Revue de Chir.*, 1891, p. 37.)

Brown. — Hydrocéphalus in a child, in which the head was tapped eight times (*Assoc. med. Journ. London*, 1854, t. II, p. 945.)

Byron-Bromwell. — Intracranial tumours (chapter XI, by Arthur W. Hare, Edinburgh, 1888.)

Calot. — *Congrès de chirurgie*, 1893.

Chaffey. — Hydrocéphalus, tapping of the Ventricles. — (*British. méd. Jour.*, 1891, t. I. p. 102).

Charcot. — (J. M.) et Pitres. (A.). — Localisations Motrices, Paris 1883. — Nouvelle contribution à l'étude des Localisations Motrices dans l'écorce des hémisphères cérébraux, Paris 1879. — Étude sur la doctrine des Localisations Motrices, Paris, 1879

Chater. — Hydrocéphalus, punction and séton. (*Prov. med. and surg. Journ. London*, 1845, p. 579 et 602.)

Chiarugi. — La forma del cervello umano. — Siena, 1886. — Ligature de la méningée moyenne.

Chipault (A.) — *Chirurgie Opératoire du système nerveux. Chirurgie Cranio-cérébrale.* Tome 1er. Rueff et Cie Editeurs. Paris 1894.

Charpy. — Les centres nerveux. Montauban, 1889.

Clado (de Paris). — Topographie Cranio-cérébrale. In *compte-rendu du congrès français de chirurgie*, 1893, page 740.

Conquest. — Hydrocéphalus ; the résult of tapping the head in nineteen of such cases. (*London méd. Gazette*, 1837 et 1838. t. XXI, p. 967 et 969).

Dana (C. L.). On cranio-cérébral topography. (*In the Médical Record*, n° 2, 12 Janvier 1889, p. 29.)

Debierre (Ch.) Travaux récents en topographie cranio-cérébrale. — (*Gaz. hebd. de Méd. et de Chir.*, 31 mai 1898, p. 254.) —

Note sur la topographie cranio-cérébrale et un nouvel instrument, le goniomètre céphalique. (*Congrès international des sciences médicales tenu à Berlin le 7 Août 1890, et Assscia-tion Française pour l'avancement des sciences*, Limoges, 12 août 1890.)

Demeaux. — Hydrocéphalie chronique; drainage, guérison (*Moniteur des Hôpitaux*, 1854, t. II, p. 1147.)

Debrou. — Hydrocéphalie acquise; ponction et compression (*Gaz. des Hôpitaux*, 1859, t. XXXII, p. 602.)

Dunn. — Punction of the head in cases of hydrocéphalus (*Lancet*, 1882, t. I, p. 779.)

Durand-Fardel. — Traitement de l'hydrocéphalie chronique par les ponctions du crâne (*Bulletin général de thérapeutique*, 1842, t. XXIII, p. 190 et 199.)

Dionis. — *Cours d'opérations de chirurgie*, 8e édition, 1877, p. 423.

Duchaine. — Des ruptures de l'artère méningée moyenne (Thèse de Paris, 1889-90.)

Ecker. — Uebor die Methoden zur Ermittlung der topogr. Bezichungen-zwischen Hirnoberflœche und Schœdel (*Arch. f. anthrop.* 1878, Bd X, p. 233 et 241.)

Edward. — Hydrocéphalus in a child, tapping of the head, cure (*Month. Journal med. science*, 1846, t. III, p. 398.)

Engelmann. — *Journal des connais. médic. et chirurg.*, 1843.)

Ewald. — *In Revue de Hayem*, 1893,)

Fraser. — A guide of the operations on the Brain (London, 1890.)

Féré (Ch.). — Note sur quelques points de la topographie du cerveau (*Bull. de la Soc. d'Anat.*, 1875, p. 828.)

Féré (Ch.) et Mayor. — Cerveau d'amputé (*Bull. de la Société d'Anatomie*, 1877, p. 190.)

Féré (Ch.). — Bosses occipitales (*Bull. de la Soc. d'Anat.*, 1877, p. 205.) — Contribution à l'étude du développement du cerveau considéré dans ses rapports avec le crâne (*Bull. de la Soc. d'Anat.*, 1877, p. 478.) — Note sur les cerveaux d'amputés (*Progrès médical* et *Société de Biologie*, janvier, 1878.) — Note sur le développement du cerveau considéré dans ses rapports avec le crâne (*Revue d'Anthropologie*, 1879, p. 661.) — Nouvelles recherches sur la topographie cranio-cérébrale (*Rev. d'Anthropologie*, 1881, p. 468.) — Contribution à l'étude de la topographie cranio-cérébrale chez quelques singes (*Journal de l'Anat. et de la Phys.*, 1882, p. 515) — Deuxième note sur la topographie cranio-cérébrale chez les singes (*Journal de l'Anat. et de la Phys.*, 1885.) — Traité élémentaire d'anatomie médicale du système nerveux (Librairie du Progrès, Paris, 1886.)

FORT (René-Léon LE). — La topographie cranio-cérébrale ; applications chirurgicales, Paris, 1890.

FOULHOUSE (DE LA). — Recherches sur les rapports anatomiques du cerveau avec la voûte du crâne chez les enfants (Thèse de Paris, 1876.)

FAGUET (Ch.). — Hydrocéphalie (*Soc. d'Anat.*, 2 juin 1890.) — Des troubles moteurs consécutifs aux traumatismes anciens du crâne et de leur traitement par la trépanation (Thèse de Bordeaux, 1892.)

FRANC — Ponction des ventricules latéraux du cerveau. (*New-York méd. journ.*, 7 oct. 1893, *Revue de Hayem*, t. XLI, p. 639).

GAVOY. — Atlas d'anatomie du cerveau et des localisations cérébrales. (Masson, Paris, 1882.)

GIACOMINI. — Topografia della scissura di Rolando (Torino, 1878.) — Variétés des circonvolutions cerébrales chez l'homme (*Archives Italiennes de Biologie*, t. I, 1882, p. 231.) — Guida allo studio delle circonvoluzioni cérébrale dell' uomo, 1884.

GRATIOLET. — Anatomie comparée du système nerveux. (Baillère, Paris, 1853-54.)

GRANTHAM. — Hydrocéphalus treated by repeated punctions and seton (*Méd. Times and Gazette London*, 1854, t. IX, p. 110.)

GREATWOOD. — Hydrocéphalus cured by puncture (*Lancet*, 1829, t. II, p. 238.)

HAVEN. — Chronic hydrocéphalus, permanent antiseptic drainage (*Boston med. and surg. Journal*, 1888, t. CVI, p. 266.)

HAYDEN — Hydrocéphalus in which paracentesis was repeteadly performed and a solution of iodure injected (Dublin, *Hospital-Gazette*, 1856, t. III, p. 168.)

HARE (A. W.). — On a method of determining the position of the fissure of Rolando and some other cérébral fissures in the living subject (*Journal of anat. and Phys.*, janvier 1884, vol XVIII, p. 174.)

HERN. — Ponction dans l'hydrocéphalie. (*Brit. méd. journ.*, 11 nov. 1893).

HEFTLER. — Dissertations à l'Académie médico-chirurgicale de St-Pétersbourg, mai 1873.

HORSLEY (V.). — A note on the means of topographical diagnosis of local disease affecting the so-called motor région of the cérébral cortex (*In the American Journal of the Médical Sciences*, 1887, vol. XCIII, p. 342) And in Cunningham ; Contribution to the surface anatomy of the cérébral hemispheres, with a chapter upon cranio-cérébral topography, by W. Horsley (*Roy. Inish Acad. mem.* Dublin, 1892, t. VII, p. 358.)

ILLINGWORTH. — Tapping the ventricles (*British méd. Journ.*, p. 755, t. I, 1891.)

JACOBSON. — On middle meningeal hemorrhage. (*Guy's Hospital Reports*, 1886, p. 322.)

J. MOURET. — Sur la toile choroïdienne du 4e ventricule et les communications des espaces sous-arachnoïdiens avec les ventricules cérébraux (*Montpellier médical*, t. XVII, 2e série, 1891).

KEEN. — Description of the opération to tap and drain the ventricles. (Philadelphie, *Medical News*, 1888, t. I, p. 603.) — Exploratory trephining and puncture of the brain almost to the lateral ventricle. (*Med News*, 1888, t. II, p. 603.)

KŒHLER. — Ueber die methoden die Lage und Richtung des Hirnwindungen und Furchen an der Aussenflache des Kopfes zu bestimmen (*Deutsche Zeitsh. of. Chirurgie*, t. XXI, p. 570, an 1886.)

KRŒNLEIN. — Geheilte trépanation wegen ruptur der artéria meningea media (*Corresp. Bl. f. Schweizer Aerzte*, 1885, p. 342.)

KARNITZKY. — El trattamento opérativo dell idrocefalo cronico (*Archiv. Ital. di Pediatr. Napoli, 1891, t. IX, p. 97, 145*)

LACHI. — El circonvoluzioni cérébrali del uomo, e nuevo processe di topografia céfalo-cérébrali (*Tesi, Siena*, 1880)

LANNELONGUE et MAUCLAIRE. — Procédé pratique de topographie cranio-cérébrale chez l'enfant. (*Congrès français de chirurgie*, Lyon, 1894).

LEFORT (René-Léon). — La topographie cranio-cérébrale. (Thèse de Paris, 1890.)

LUCAS-CHAMPIONNIÈRE (J.). — La trépanation guidée par les localisations cérébrales, Paris, 1878. — *Académie de Médecine*, 9 janvier 1887. — Trépanation pour hémorrhagie cérébrale, Paris, 1889.

LOWSON. — Tapping the ventricles (*British méd. Journal*, 1891, t. I, p. 636.)

MAUNY. — *IXe Congrès français de chirurgie*, 1890.

MARCHANT (G.). — Considérations cliniques, anatomiques, expérimentales et thérapeutiques sur les ruptures de l'artère méningée moyenne. (*Revue mensuelle de Méd. et de Chir.*, 1880, p. 200 et 295. — Les épanchements sanguins intra-craniens consécutifs aux traumatismes. (Thèse de Paris 1881.)

MALGAIGNE. — De la ponction du crâne dans l'hydrocéphalie chronique. (*Bull. gén. thérap*, 1840, t. XIX, p. 226.)

MACDONALD. — Triphining for acute hydrocephalus. (*New Zealand méd. Journ.*, 1890, t. IV, p. 181.)

MACKIR. — Encéphalocèle, ablation, hydrocéphalie, mort. (*Brit. méd. journ.*, 10 mars 1891).

MAYO ROBSON. — *Association médicale Britannique*, 1890.

MECKIE. — Encéphalocèle et hydrocéphale. (*Brit méd. Journ*, mars 1892,

MILLS (Ch. K.). — Cérébral localisation in its practical relations. (*In Brain*, 1889, p. 233 et 358. Travail lu au Congrès de Washington, sept. 1888.)

MIES DE BONN. — Encéphalomètre. (Congrès de Berlin)

MULLER (L.-A.). — Ueber die topographischen Beziehungen des Hirnszum Schädeldach. (Thèse de Berne, 1889.)

MATHIAS DUVAL. — Physiologie. (J.-B. Baillière, Paris.)

MORTON. — The opening between the fourth ventricle and subarachnoïd space, and its condition in tuberculous méningitis. (*British med. Journ.*, t. I. p. 741). — And the relief of intra ventricular pressure by draining the subarachnoïd space in tuberculous meningitis. (*The Lancet*, 1892, t. II, p. 194)

NELATON. — *Traité de chirurgie*, t. III, p. 636, 1874. Hydrocéphalie.

NUIGENS. — *Annales de la Société médicale d'Anvers*, 1894. Traitement chirurgicale de l'hydrocéphalie, p. 147, mai 1894.

ORD AND WATERHOUSE. — A case diagnosed as tubercular méningitis, treated by trephining and drainage of the subarachnoid space: recoverey. (*Lancet* 1894, t. I, p. 597.)

ORD et WATERHOUS. — Méningite tuberculeuse, trépanation et drainage de l'espace sous-arachnoïdien. (*The Lancet*, p. 597 et 602, 10 mars 1894).

PARKER. — The relief of intra-cranial pressure by the withdrawal of cérébro-spinal fluid from the basal subarachnoïd cavity. (*The Lancet*, 1893, t. II, p, 21.)

PARKIN. — The treatment of chronic hydrocéphalus by basal drainage. (*Lancet*, 1893, t. II, p. 1144.)

PASTEUR. — Ponction et drainage lombaire, Medlesen Hospital. (*Revue de Hagen*, p. 226, 15 juillet 1894).

PASTURE. — *Revue de Hayem*, juillet 1894, p 226.

POTT. — Traitement opératoire de l'hydrocéphalie chronique. (*Münch méd. Woch*, p. 307).

PORKIN. — Hydrocéphale, drainage sous-cérébelleux (*The Lancet*, p. 1844, 18 nov. 1890).

PICQUE et FÉVRIER. — Anatomie pathologique et traitement de l'hydrocéphalie. (*Congrès français de chirurgie*, Lyon, 1894)

PIÉCHAUD. — *Congrès de Chirurgie*, 1893.

PFEIFFER. — Uiber den Werth des Aspirations méthode bei Hydrocéphalus chronicus. (*Weiner med. Presse*, 1888, t. XXIX, p. 1569-1574).

PHOCAS — Traitement chirurgical de l'hydrocéphalie (*Revue des maladies de l'enfance*, 1892, t. X, p. 75).

PICQUÉ. — *Contribution à l'étude et au traitement de l'hydrocéphalie vraie.* (Thèse de Paris, 1892.)

POIRIER (P.). — *Topographie cranio-encéphalique. Trépanation.* Paris, 1890.—*Traité d'anatomie médico-chirurgicale*, t. I, p. 172. Paris 1892.

POZZI (S.). — Article du Dict encycl. des sciences médicales : Crâne. — *Archives générales de médecine*, avril 1877, t. I, p. 442. — Des localisations cérébrales et rapports du crâne avec le cerveau au point de vue de la trépanation.

QUINCKE. — Ueber Hydrocephalus. (*Beit. zum cent. f. Klin. Med.*, n° 28 et *Berlin Klin. Wochens.*, n° 22, p. 549, 1er juin 1891. *Revue de Hayem*, t. 39, p 607. — Die Lumbal punction des Hydrocephalus. (*Berlin Klin. Wochens*, n° 38, p. 129, et n 39, p. 965, 21 et 28 septembre 1891. *Revue de Hayem*, t. 40, p. 265.)

RAEIS. — Hydrocéphalie chronique chez un enfant ; ponctions répétées, suivies d'injections iodées. (*Procès-verbaux Soc. méd. de Strasbourg*, 1865-66, t. III, p. 64)

RANNEY. — *Applied anatomy of the nervous system*, p. 69, 1889.

REID (R.-W.). — Observations on the relation of the principal fissures and circonvolutions of the cérebrum to the outer surface of the skull. (*In the Lancet*, 27 sept. 1884, t. II, p. 539.)

RIÉGER. — *Eine exakte methode der Craniographie*, Iéna, 1885.

ROBSON. — Tapping and draining the ventricles in certain cases of brain disease. (*British. med. Journal*, 1890, t. II, p. 1292.)

RONDOT (E.). — Les zones opto-corticales du cerveau chez l'homme. — (*In. Gaz. hebd. des Sc. méd.*, 1888.)

SEELIGMULLER. — Notiz über das Topographische Verhaeltniss der Furchen und Windungen des Gehirns zu den Noehten des Scœdels (*Arch. f. Psychiatrie*, an 1877, Bd. VIII, p. 327.)

SLOCKER DE LA POLA. — *Estudio critico graphico de topographia cranio-cérébral, con application a la cirugia*, in-8°, Madrid, 1892.

STAN ALLEM. — Chirurgie du cerveau. (*New-York méd. journ.*, p. 295).

SYMINGTON. — *The anatomy of the Child.* Edinburgh, 1887.

STEPHEN PAGET. — (*In the Lancet* ; août 1893.)

SYM. — Congénital hydrocéphalus, repeated puncturing. (*Med. Record*, 1826, t. IX, p. 87.)

TESTUT. — *Traité d'Anatomie humaine*, t. II, 2me fascicule, p. 540 (O. Doin. Paris, 1891.)

THANE. — *In transaction of the Américan Surgical Association*, vol. III, 1885, p. 33. — *In Américan Journal of médical sciences*, 1887, p. 351.)

THIERRY. — (*Bull. de la Soc. d'Anatomie*, 1890)

THIRIAR DE BRUXELLES. — Obs. *in* (*Revue de Chirurgie* 1891, p. 43.)

TORDOFF. — Tapping the ventricles. (*Bristish med. Journal*, t. I, p. 849.)

TRICOMI. — Idrocéfalo ventricolare, drenoggio dei ventricoli latérali. (*Therap. mod. Padova*, 1892, t. VII, p. 180).

TUKE. — Remarks on the surgical treatment of intracranial fluid pressure. (*Bristish med. Journ.* 1892, t. I, p. 101.)

TURNER. — On the relations of the circonvolutions of the human brain to thé outer surface of the skull and head (*In the Journal of Anatomy and Physiologie*, november 1873.

TURNER. — Relations des circonvolutions cérébrales avec la boîte craniénne. (*Journal of Anatomy an Phys. May.*, 1874).

TURNER. — Report of the human crania. (*Challenger' s Reports*, 1884, T. X.)

VAUTRIN. — Traitement chirurgical de l'hydrocéphalie congénitale. (*Gazette hebdomadaire*, 1893, p. 487).

VIAULT (F.) et JOLYET. — *Traité de Physiologie humaine.* (2e Edit. O. Doin, Paris).

VEDRÈNES. — De la trépanation chez les Arabes. (*Revue de Chirurgie* 1885, p. 817.)

VIRCHOW. — *Traités des tumeurs*, 1867, t. I, p. 171.

VOGT. — Beitraege zur Symptomatologie und Thérapie complicirter Schoedelverletzungen ; Zerreissung der Art. Meningea Média und deren Ligatur (*Deutsche Zeitschrift f. Chirurgie*, 1872, Bd II, p. 165).

ZENNER (de Cincinatti), — (*In Revue de chirurgie*, 1891, p. 46).

ZIEMSEN. — (*In Revue de Hayem*, 1892).

ZERNOV. — L'encéphalomètre (*Revue gén. de clin. et de thérap.*, 1890, p. 303).

WALSCHAM. — *Revue de Hayem*, juillet 1894, p. 226.

WARNOTS et LAURENT. — *Les Localisations cérébrales et la topographie Cran'o-Encéphalique.* Br. in 8° ; Bruxelles, 1893.

WERNICKE. — Trépano-ponction. (*Revue de Chirurgie* 1891, p. 46.)

WEST. — *In London Médical Gazette*, 1842.

WINKLER (M.) d'Utrecht. — De l'emploi de la trigonométrie dans la détermination topographique des différentes régions de l'écorce cerébrale. (In. *Semaine Médicale* 1893.)

WOOLONGHAN. (J.). — Recherches de Topographie Cranio-cérébrale. Détermination des rapports du sillon de Rolando et de la Scissure de Sylvius avec la boite cranienne. (Thèse inaugurale ; Bordeaux, Juillet 1891).

ROYAL COLLEGE OF SURG. OF ENGLAND
12 DEC 94
LIBRARY

ERRATA

Page 9,	ligne 21,	au lieu de	: tous	lire	: toute.
— 9,	— 34,	—	: encéphalie	—	: encéphale
— 11,	— 6,	—	: entre les lignes	—	: entre la ligne.
— 16,	— 18.	—	: les dimensions	—	: la dimension.
— 17,	— 22,	—	: de seissure	—	: de la scissure.
— 20,	— 24,	—	: méridien	—	: équateur.
— 20,	— 26,	—	: méridien	—	: équateur.
— 21,	— 31,	—	: $\frac{RR' \times 66}{100} = RR$	lire :	$\frac{RR' \times 66}{100} = RL$
— 26,	— 12,	—	: (fig. 47)	lire	: (fig. 4).
— 27,	— 24,	—	: (fig. 4)	—	: (fig. 3).
— 29,	— 17,	—	: cerveau	—	: cerveaux.
— 30.	— 5,	—	: page 537	—	: tom. 3, pag. 634
— 33,	— 20,	—	: 1888	—	: 1890
— 41,	— 35,	—	: 1873	—	: 1893.
— 46,	— 1,	—	: circonpédonculaire	—	: Circompédonculaire

TABLE

Chapitre Premier

Pages

La topographie cranio-encéphalique et les localisations cérébrales. — Utilité de la précision dans les applications du trépan 1

Chapitre II

Travaux relatifs à la topographie cranio-encéphalique 7

Chapitre III

Nos recherches personnelles de topographie cranio-encéphalique 11

Chapitre IV

Centres de localisations cérébrale et trépanation.—application de la topographie cranio-encéphalique à la chirurgie 23

Topographie de l'artère méningée moyenne, du cervelet et des sinus latéraux 27

Chapitre V

Les hydropisies encéphalo-rachidiennes. — hydrocéphalie et hydrorachis.—hypersécrétion du liquide cérébro-rachidien et ventriculaire. — Etude de topographie cranio-encéphalique appliquée à la chirurgie des ventricules latéraux du cerveau 29

Chapitre VI

Pages

Notre appparcil pour tracer sur le crâne les lignes rolandiques et Sylviennes 61

Bibliographie 65

Errata 73

Bordeaux, impr. du Midi, P. Cassignol, 91, rue Porte-Dijeaux.